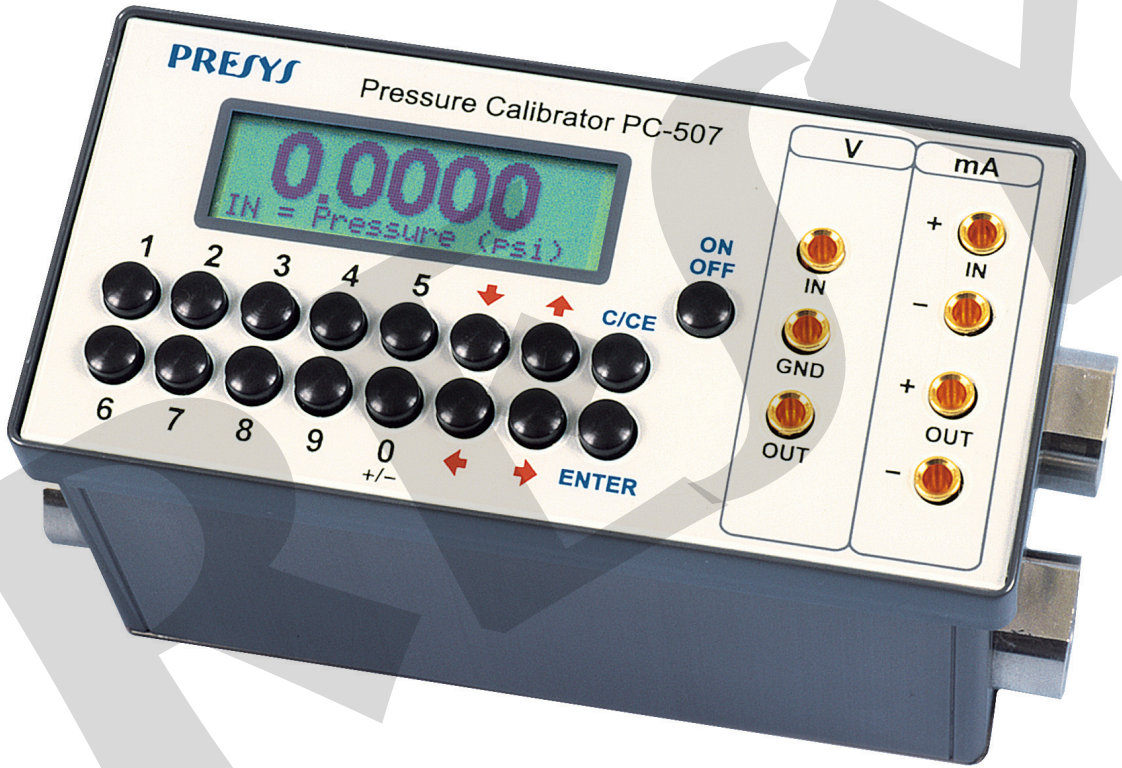
PRESYS | Instrumentos e Sistemas



Calibrador de Pressão PC-507

MANUAL TÉCNICO

RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES:

- Sempre que possível mantenha o PC-507 em ambiente seco.
- O fusível que protege o circuito de medição de corrente, código 01.02.0277-21, é um componente especial. Assim, somente substituir por outro original, para não prejudicar a exatidão do PC-507.
- Em caso de falha, enviar o instrumento para ser reparado na fábrica.
- Estando sem uso diário, deixar ligado pelo menos uma hora antes de reiniciar as atividades.

PRELIMINAR

ÍNDICE

1 - Introdução 4
1.1. Descrição Geral 4
1.2. Especificações 5
1.3. Código de Encomenda 7
2 - Operação 10
2.1. Identificação das partes 10
2.2. Bateria e carregador 13
2.3. Usando o PC-507: funções básicas 13
2.4. Funções de medição ou entrada 18
2.5. Funções de geração ou saída 22
2.6. Fonte de alimentação disponível (TPS) 24
2.7. Exemplos de aplicação 24
a) Calibração de transmissores a quatro fios 25
b) Calibração de transmissores a dois fios 26
c) Fonte de corrente 26
d) Simulação de transmissor a dois fios (XTR) 27
e) Conversor I/V (isolado) 27
f) Calibração de Transmissores de Pressão a Dois Fios. 28
g) Alimentando transmissores com comunicação HART: 29
h) Calibração de Conversores P/V 31
i) Calibração de Conversores I/P. 32

PREVIA

j) Pressostatos....32
2.8. Programações Especiais....34
2.8.1. Programação FILTER....34
2.8.2. Programação DECIMAL....34
2.8.3. Programação SPEED....35
2.8.4. Programação STEP....35
2.8.5. Programação RAMP....36
2.9. Funções Especiais....37
2.9.1. Função SCALE (IN)....37
2.9.2. Função CAL....39
2.9.3. Função SCALE (OUT)....41
2.9.4. Função CONV....43
2.10. Comando MEM....45
2.11. Mensagens de Aviso do PC-507....46
3 - Calibração e Manutenção....47
3.1. Calibração das entradas....48
3.2. Calibração das saídas....52
3.3. Instalação de uma nova cápsula....53
3.4. Ajuste dos sinais elétricos da pressão....56
3.5. Substituição do fusível de entrada em corrente....60
4 - Conversão de Unidades....61
Observações....62

1 - Introdução

1.1. Descrição Geral

O calibrador de pressão PC-507 é um instrumento de dimensões reduzidas, compacto, que opera com bateria recarregável e vem acondicionado em prática bolsa para facilitar o uso em campo. Suas características técnicas, entretanto, agregam níveis de desempenho somente comparáveis a padrões de laboratório, tendo exatidão de 0,025 % do fundo de escala. Pode ser fornecido com uma, duas, três ou quatro tomadas de pressão. Assim, em um único calibrador, pode-se ter diferentes ranges de pressão, por exemplo: vácuo, 0 a 100 psi, 0 a 1000 psi e 0 a 3000 psi, ou qualquer outra combinação dos ranges disponíveis. Também pode ser adquirido com determinado número de cápsulas sensoras e posteriormente serem acrescentadas outras cápsulas. Sua construção leva em conta o uso no campo, inclui assim itens de grande valia como: bolsa com alça para prender no cinto ou a tiracolo permitindo a liberdade para as mãos, display gráfico de cristal líquido com alto contraste facilitando a visibilidade em condições de pouca iluminação, indicação dos sinais de medição e geração em dígitos grandes que permitem a visualização à longa distância, bateria recarregável e grande capacidade de memória para guardar os valores obtidos possibilitando a transferência destes para o microcomputador, quando necessário. Além destes, podem ser citados diversos outros fatores construtivos que agregam qualidade e eficiência ao PC-507, inclusive prevendo sua utilização não apenas em campo como em bancada.

Incorpora os mais modernos conceitos de união das calibrações e aferições com a informática, onde os dados são compartilhados tanto pelo instrumento quanto pelo computador, dando eficiência ao tratamento das informações, na forma de emissão de relatórios e certificados, do gerenciamento automatizado das tarefas e da organização e arquivamento de dados, ou seja, abrange todo um contexto voltado ao cumprimento de procedimentos da qualidade, principalmente relativos à norma ISO-9000.

Conectado ao computador pode ser usado como ponto de aquisição de dados on-line.

1.2. Especificações

- Entradas volt e mA

Ranges de Entrada		Resolução	Exatidão	Observações
volt	-10 V a 11 V 11 V a 45 V	0,0001 V 0,0001 V	± 0,02 % FS ± 0,02 % FS	$R_{entrada}$ > 1 MΩ
mA	-5 mA a 24,5 mA	0,0001 mA	± 0,02 % FS	$R_{entrada}$ < 160 Ω

- Saídas volt e mA

Ranges de Entrada		Resolução	Exatidão	Observações
volt	-1 a 11 V	0,0001 V	± 0,02 % FS	$R_{saída}$ < 0,3 Ω
mA	0 a 22 mA	0,0001 mA	± 0,02 % FS	$R_{máximo}$ = 700 Ω
Transmissor a dois fios (XTR) 4 mA a 22 mA		0,0001 mA	± 0,02 % FS	$V_{máximo}$ = 60 V

- Probe

Faixa do Probe	Resolução	Exatidão*	Observações
Pt-100 -200 °C a 850 °C / -328 °F a 562 °F	0,01 °C / 0,01 °F	± 0,1 °C ± 0,2 °F	IEC-751

(*) A exatidão citada é relativa apenas ao PC-507.

– Entradas de Pressão

Ranges *	Resolução	Exatidão**	Observações
(0) 0 – 250 mmH_2O	0,001	± 0,05 %	Pressão manométrica. Uso com ar ou gases inertes.
(1) 0 – 1 psi	0,0001	± 0,05 %	
(2) 0 – 5 psi	0,0001	± 0,025 %	
(3) 0 – 15 psi	0,0001	± 0,025 %	Pressão manométrica ou absoluta. Uso com fluidos (gases ou líquidos) compatíveis com aço INOX 316 L.
(4) 0 – 30 psi	0,0001	± 0,025 %	
(5) 0 – 100 psi	0,001	± 0,025 %	
(6) 0 – 250 psi	0,001	± 0,025 %	
(7) 0 – 500 psi	0,01	± 0,025 %	
(8) 0 – 1000 psi	0,01	± 0,025 %	
(9) 0 – 3000 psi	0,01	± 0,025 %	
(10) 0 – 5000 psi	0,1	± 0,025 %	
(11) 0 – 10000 psi	0,1	± 0,05 %	
(12) Outros sob consulta			

(*) Pressão absoluta, manométrica ou vácuo (apenas para o range 3), composta (do range 3 ao 8).
(**) Porcentagem do fundo de escala.

Os valores de exatidão abrangem período de um ano e temperatura ambiente de 20 e 26 °C. Fora desta faixa, a estabilidade térmica é de 0,005 % FS / °C, com referência a 23 °C.

1.3. Código de Encomenda

Código de Encomenda

Número de Entradas
1 - uma tomada
2 - duas tomadas
3 - três tomadas
4 - quatro tomadas

RANGE
(Consultar tabela acima)

Tipo de Pressão Entrada 1
A - Absoluta
M - Manométrica
V - Vácuo (apenas para o range 3)
C - Composta* (apenas do range 3 ao 8)

RANGE Entrada 2** (Apenas para versão com duas tomadas ou mais)

Tipo de Pressão Entrada 2**

RANGE Entrada 3** (Apenas para versão com três tomadas ou mais)

Tipo de Pressão Entrada 3**

RANGE Entrada 4** (Apenas para versão com quatro tomadas ou mais)

Tipo de Pressão Entrada 4**

(*) Início em -15 psi até o fundo de escala do range.
(**) Segue mesma codificação da entrada 1.

PRESYS

Recursos Especiais de Software

- Qualquer saída programável em:

1) STEP: com passos de 10 %, 20 %, 25 % ou até 11 setpoints livres mudados via teclado ou por tempo ajustável.

2) RAMP: rampas crescentes ou decrescentes com tempos de percurso e patamar configuráveis.

- Funções especiais:

1) SCALE: realiza o escalonamento tanto da entrada quanto da saída em até 6 dígitos sinalizados, com possibilidade de configuração do ponto decimal.

2) CAL: escalona qualquer entrada na mesma unidade de saída.

3) CONV: converte qualquer entrada para qualquer saída.

- Comando Mem: Pode armazenar até oito tipos de configuração pré-definidas pelo usuário.

Fonte de alimentação para transmissores: 23 Vcc / 30 mA, regulado.
Tempo de warm-up: 30 minutos.
Faixa de temperatura compensada: 0 a 40 ºC (32 a 104 ºF).
Ambiente de operação: temperatura de 0 a 50 ºC e umidade relativa máxima de 90 %.
Conexão pneumática: 1/4" NPTF (Obs.: 1/8” NPTF somente para range 0 – 10000 psi).
Sobrepressão: até duas vezes o fundo de escala da cápsula (para cápsulas até 5000 psi).

PREVS

Unidades de engenharia: psi, atm, kgf/cm^2, inH_2O, mH_2O, cmH_2O, mmH_2O, inHg, cmHg, mmHg, bar, mbar, Pa, kPa e torr.
Duração da bateria:
- 27 horas (nominal).
- 6 horas (saída em mA configurada ou utilizando TPS).

Comunicação serial: RS-232 / RS-485.
Acompanham manual técnico, pontas de prova, bolsa para transporte e carregador de bateria.
Certificado de calibração opcional.
Dimensões: 80 mm x 144 mm x 72 mm (AxLxP).
Peso: 1,0 kg nominal.
Garantia: 1 ano, exceto para bateria recarregável.

Notas:

1 - PC-507 e ISOPLAN são marcas registradas Presys.
2 - Alterações podem ser introduzidas ao instrumento, mudando as especificações descritas neste manual técnico.

PRESYS

2 - Operação

2.1. Identificação das partes

Painel frontal

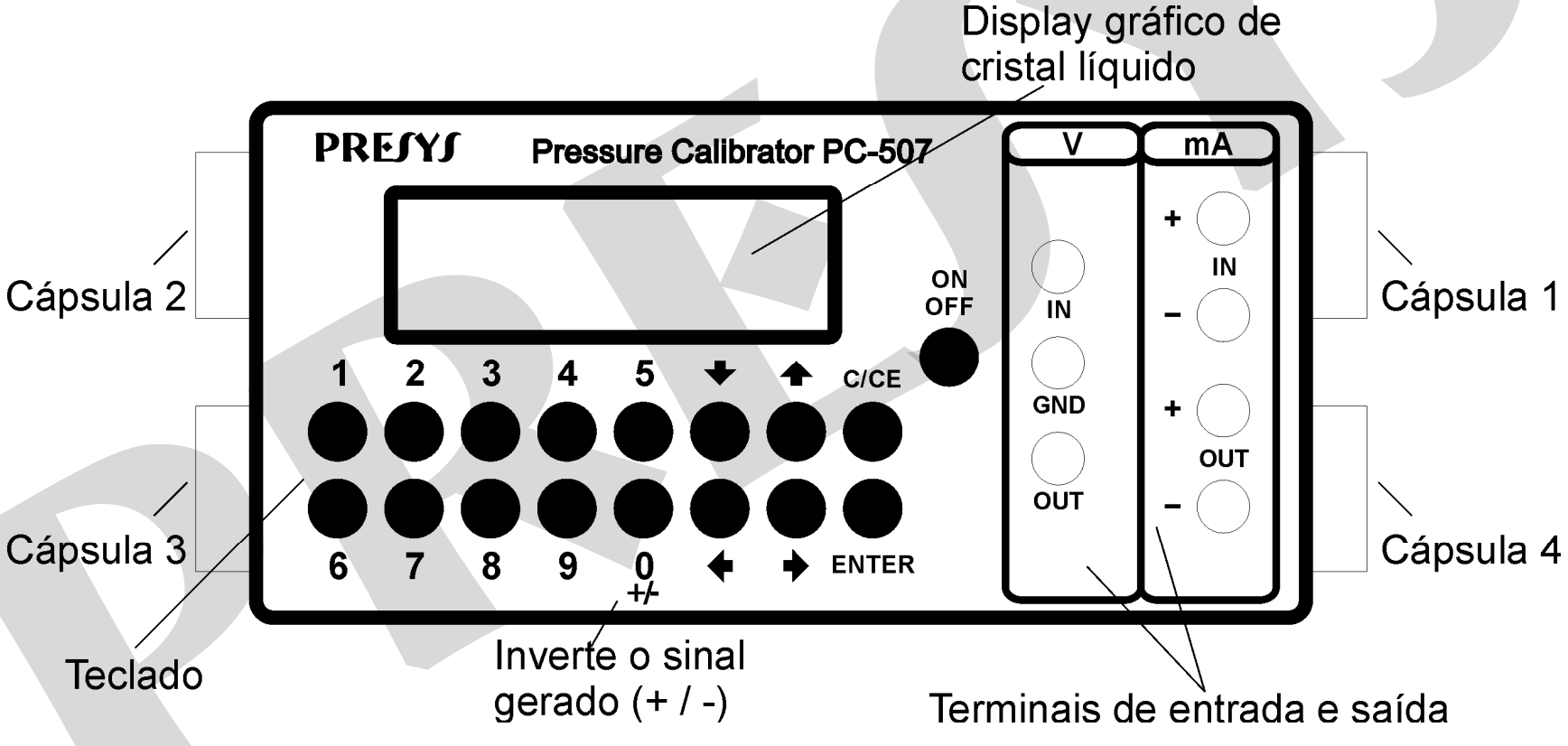


Fig. 01 - Painel Frontal

Painel lateral esquerdo

Painel lateral direito

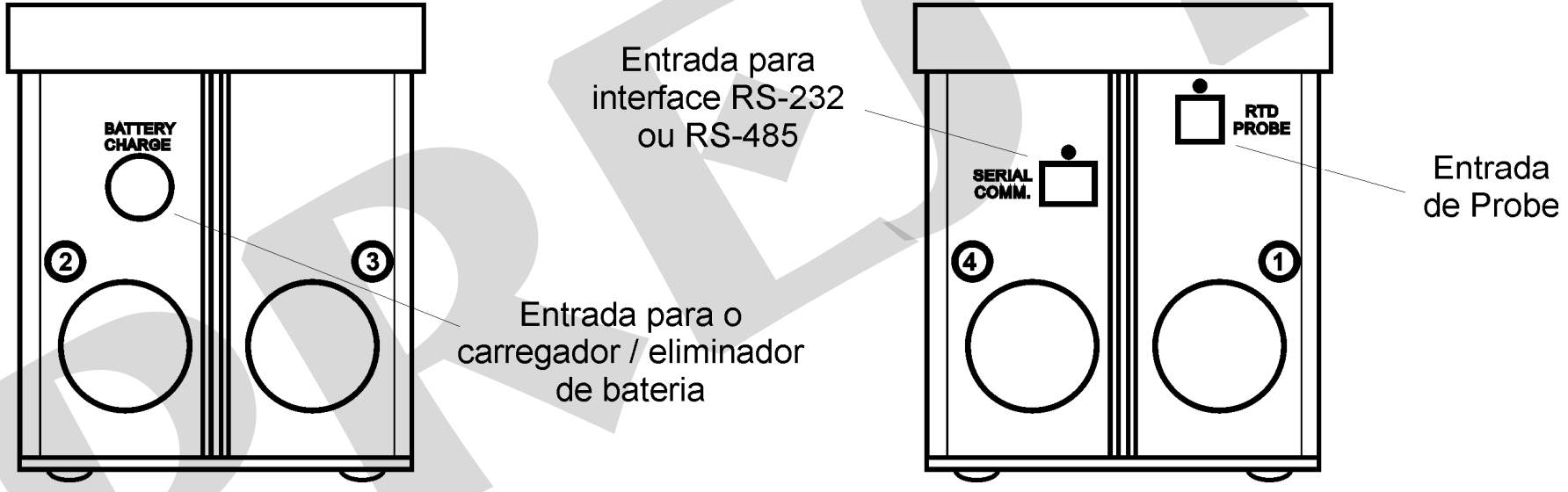


Fig. 02 – Painéis Laterais

PREVS

Formas de utilização da bolsa para transporte

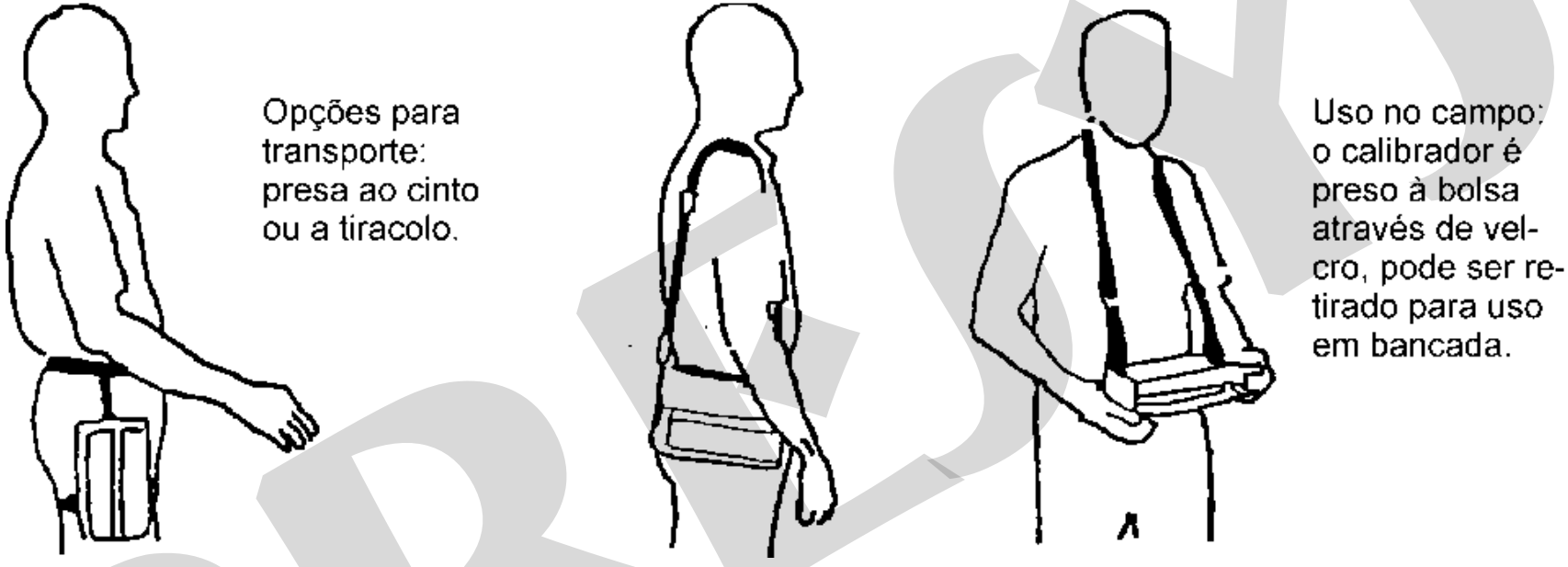

Opções para transporte: presa ao cinto ou a tiracolo.
Uso no campo: o calibrador é preso à bolsa através de velcro, pode ser retirado para uso em bancada.

Fig. 03 – Formas de utilização da bolsa para transporte

Acessórios: A bolsa possui dois compartimentos sendo um para acomodar o calibrador e outro para manter diversos acessórios incluindo pontas de prova, fusível sobressalente, alças para transporte e uso no campo, além do manual técnico.

Opcionais: são opcionais o probe para medição de temperatura, a interface RS-232 / RS-485, além do software ISOPLAN. Os opcionais são descritos em manuais específicos.

2.2. Bateria e carregador

O PC-507 já é fornecido com bateria recarregável possibilitando até 27 horas de uso contínuo, ou menos, principalmente quando a saída de 4-20 mA ou a fonte de 24 Vcc para transmissores são utilizadas. Acompanha carregador que pode ser ligado ao 110 ou 220 Vca. Atenção para mudar a chave de seleção 110-220 Vca no carregador. O tempo para uma carga completa é de 14 horas. Caso o display indique **LOW BAT** o nível de bateria está baixo, e é necessário carregá-la. O carregador carrega a bateria ao mesmo tempo que alimenta o calibrador, permitindo que este seja utilizado normalmente enquanto carrega a bateria.

As baterias utilizadas pelo PC-507 são de Níquel Metal Hidreto (Ni - MH). Esta nova tecnologia de baterias recarregáveis não apresenta as indesejáveis características de efeito memória e de poluição ambiental das suas antecessoras de Níquel Cádmio (Ni - Cd).

2.3. Usando o PC-507: funções básicas

Assim que o calibrador PC-507 é ligado, o display mostra:

⇨ **OFF**	**ON**

PREVIO

Se dentro de 12 segundos o usuário não selecionar ON e teclar ENTER, o instrumento desligará automaticamente com o objetivo de poupar a bateria no caso de ligações acidentais do instrumento dentro de sua bolsa.

Caso **ON** seja confirmado, o calibrador realiza rotina de auto-teste, mostra a data da última calibração e o valor da tensão da bateria. Em caso de falha, o instrumento apresenta mensagem como erro de RAM ou erro de E2PROM. Caso isto ocorra deve-se enviar o instrumento para conserto.

Após o auto-teste, o display passa a mostrar o menu inicial:

⇨	**IN**	**OUT**	**EXEC**
	CONF	**CAL**	**COM**

IN / OUT - seleciona funções de entrada / saída.

CAL - seleciona funções para a calibração do próprio calibrador (ver capítulo calibração).

Não entre na opção **CAL**, antes de ler a advertência descrita na seção 3 de calibração.

COM - refere-se à comunicação com o computador, descrita em manual próprio.

EXEC - utilizado para reativar uma opção de entrada ou saída previamente selecionada.

PROVA

CONF - acessa o sub-menu:

⇨ **CF**	**PRG**	**MEM**		**OF**
FN	**BT**	**LCD**	**P**	**DT**

,

CF altera as unidades de temperatura tanto de entrada como de saída de ºC para ºF e vice-versa. Permite ainda que se escolha a escala de temperatura entre IPTS-68 e ITS-90. Segue a codificação descrita abaixo:

ºC-90 escala de temperatura ITS-90 em graus Celsius.

ºF-68 escala de temperatura IPTS-68 em graus Fahrenheit.

OF - O PC-507 incorpora recursos de economia de energia (bateria) através da opção de auto desligamento (auto-OFF). Esta opção tem o seguinte sub-menu:

⇨ **NO**		**5MIN**
15MIN		**30MIN**

Se **NO** for selecionado a opção de economia de energia fica desabilitada.

Caso seja selecionado **5, 15** ou **30 MIN**, o PC-507 desligará automaticamente após esses tempos de inatividade de uso do teclado.

BT mostra o valor da tensão da bateria desde que o carregador / eliminador de bateria esteja desconectado. Quando conectado, **BT** mostra o nível cc que sai do carregador / eliminador de bateria do PC-507.

Nível da bateria	Estado da bateria	Display
4,0 a 7,0 V	normal	----------
<4,0 V	fraca	**LOW BATTERY**

LCD ajusta o contraste do display pelas teclas ▲ e ▼; e guarda a última seleção através da tecla ENTER.

P - acessa o sub-menu:

⇨ **UNITIN**		**UNITOUT**
P1	**P2**	**PARAM.**

P1 e P2 - associa a cápsula de pressão (C1, C2, C3 ou C4) ao mnemônico P1 ou P2. Então a leitura da pressão da cápsula associada a P1 ou P2 é feita no menu **IN** ou **OUT**.

UNITIN e UNITOUT - contém listas de todas as unidades de pressão que o PC-507 pode exibir em uma medição. **UNITIN** define a unidade do valor de pressão mostrado na linha superior do display (pressão escolhida na opção **IN** do menu principal) e **UNITOUT** para o valor de pressão mostrado na linha inferior do display (pressão escolhida em **OUT**). Observe que as unidades estão distribuídas em várias linhas. Para movimentar entre as diversas unidades disponíveis utilize as teclas: ▼, ▲, ◄ e ►. Após selecionar a unidade desejada, tecle ENTER.

As unidades disponíveis estão entre parênteses ao lado do mnemônico correspondente mostrado no display do PC-507:

PSI	(psi)	**ATM**	(atm)	**KG**	(kgf/cm^2)
INW	(inH_2O)	**MW**	(mH_2O)	**CMW**	(cmH_2O)
MMW	(mmH_2O)	**INH**	(inHg)	**CMH**	(cmHg)
MMH	(mmHg)	**BAR**	(bar)	**MBA**	(mbar)
KPA	(kPa)	**TOR**	(torr)		

PARAM - configura os parâmetros de calibração das cápsulas de pressão fornecidos pelo fabricante. Veja seção 3.3 sobre Instalação de uma nova cápsula.

DT - atualiza a data e a hora para o PC-507. Desta forma, quando o PC-507 realiza uma calibração dentro da opção de comunicação, há o registro de dados de calibração conjuntamente com a data e a hora de sua ocorrência.

Toda vez que o PC-507 for desligado estes dados deixam de ser atualizados. Assim quando deseja-se que a data e a hora fiquem registrados com a calibração, deve-se atualizar estes dados. Para tanto, utilize as teclas ↑ e ↓ para alterar o valor que pisca e as teclas ← e → para passar para outro valor. A tecla ENTER confirma a última seleção.

PRG, FN, MEM são recursos especiais do PC-507 descritos mais adiante.

2.4. Funções de medição ou entrada

Selecione através dos menus o tipo de sinal a ser medido e utilize os bornes correspondentes:

a) **IN** Seleciona as funções de entrada.

⇨	**V**	**mA**	**PROBE**
	Pressure	**SW**	**NO**

Teclar ENTER para selecionar medição de volts; teclar ↓, ↑, ← e → para selecionar outro sinal.

IN = x.xxxx V Display indica em dígitos grandes, a entrada em volts.
C/CE Volta para o menu anterior.

As demais grandezas seguem o mesmo processo de seleção.

PROSYS

b) Ligações de entrada ou medição

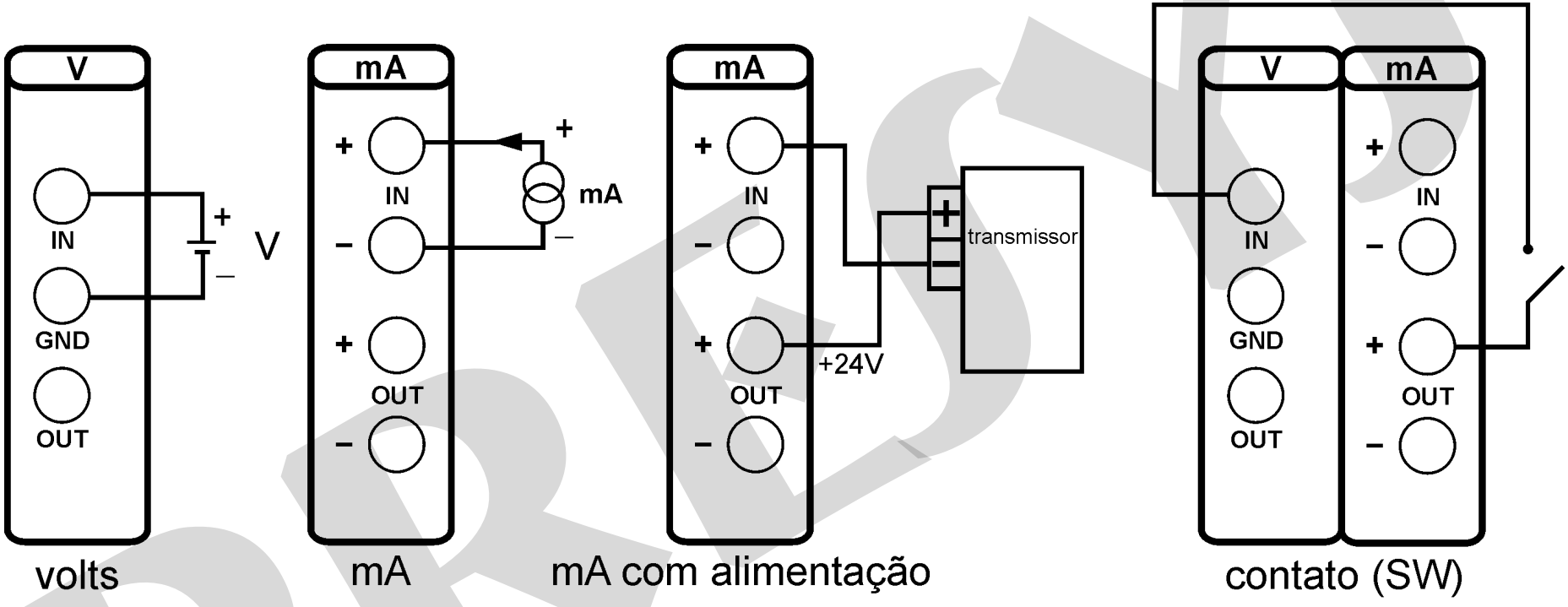


Fig. 04 – Ligações de entrada

A entrada em contato **(SW)** tem como função a medição da continuidade de um contato externo conectado aos terminais V IN e mA OUT (+) do PC-507. Quando há continuidade a entrada mostra **CLOSED**, do contrário mostra **OPEN**.

PREV

c) Conexão do Probe

Probe refere-se à medição de temperatura com um Pt-100 a 4 fios opcional. Com o uso do Probe pode-se medir temperaturas de -200,00 °C a 850,00 °C com alta exatidão.

Quando ocorrer quebra do sensor de entrada **Probe**, o display passa a mostrar o aviso de burnout identificado pelo símbolo de interrogação ilustrado abaixo:

PROB = ????.?? °C

Conecte o probe ao PC-507 de modo que as identificações de polaridade (marca branca) coincidam. Veja figura abaixo:

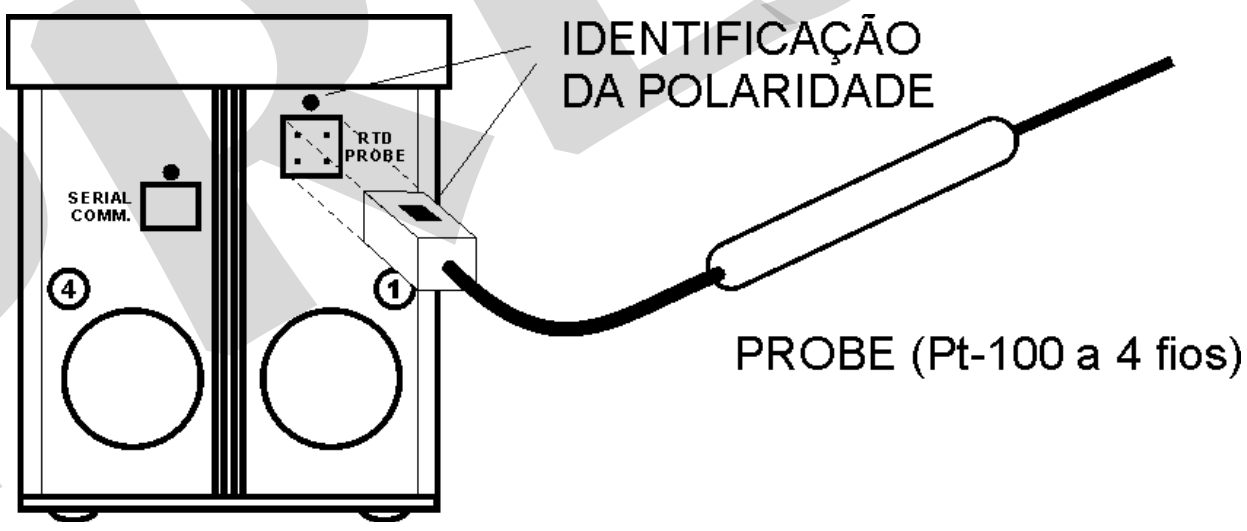


Fig. 05 – Conexão do Probe

PRELIMINAR

d) Conexão de pressão

A opção **Pressure** diz respeito à medição de pressão. Após sua seleção o menu passa a mostrar:

⇨ **P1**	**P2**	**P1 - P2**

P1 e P2 correspondem à indicação de pressão de duas cápsulas designadas pelo usuário através da opção **P** do menu **CONF** e P1-P2 diz respeito à diferença entre as duas pressões 1 e 2. Selecione qualquer uma destas três opções e tecle ENTER para habilitar a pressão selecionada.

<u>Advertência</u>: **Antes de cada medida de pressão, deve-se deixar a cápsula aberta ao ar e zerar a indicação de pressão. Use a tecla ⬅ para zerar pressões lidas na entrada (IN) e a tecla ➡ para zerar pressões lidas na saída (OUT).**

Sempre que o sinal de entrada **(IN)** estiver abaixo ou acima dos ranges de entrada estabelecidos no item 1.2. de Especificações, o display indicará **UNDER** ou **OVER**, respectivamente.

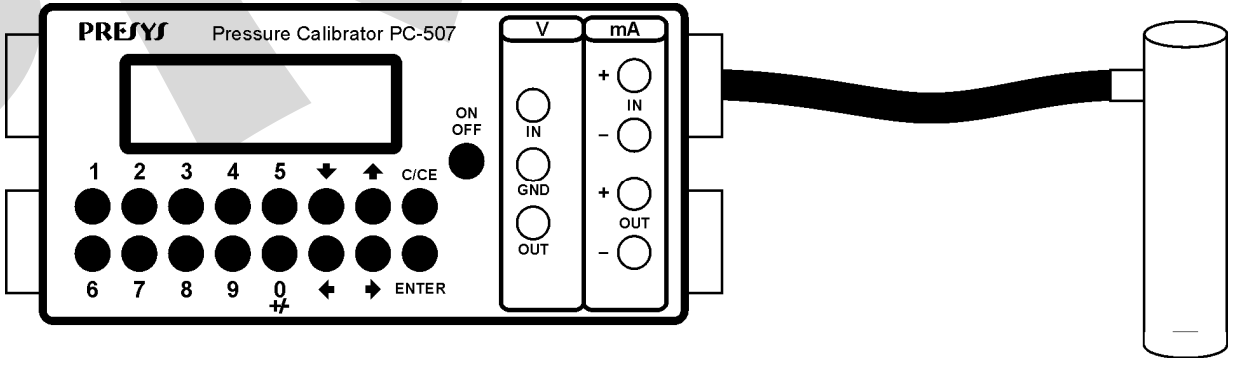


Fig. 06 – Medição de Pressão

2.5. Funções de geração ou saída

Selecione através dos menus, o tipo de sinal a ser gerado, e utilize os bornes correspondentes.

a) OUT Seleciona as funções de saída.

⇨	**V**	**mA**	**PROBE**
	Pressure	**NO**	

Teclar ENTER para selecionar geração de volts; teclar 🡻, 🡹, 🡸 e 🡺 para selecionar outro sinal.

OUT = x.xxxx V Display indica em dígitos grandes, o valor da saída em volts. O sinal pode ser invertido através da tecla 0 (+ / -).

C/CE Volta para o menu anterior.

A opção **NO** desativa a função de saída.

PROJY

b) Ligações de saída ou geração

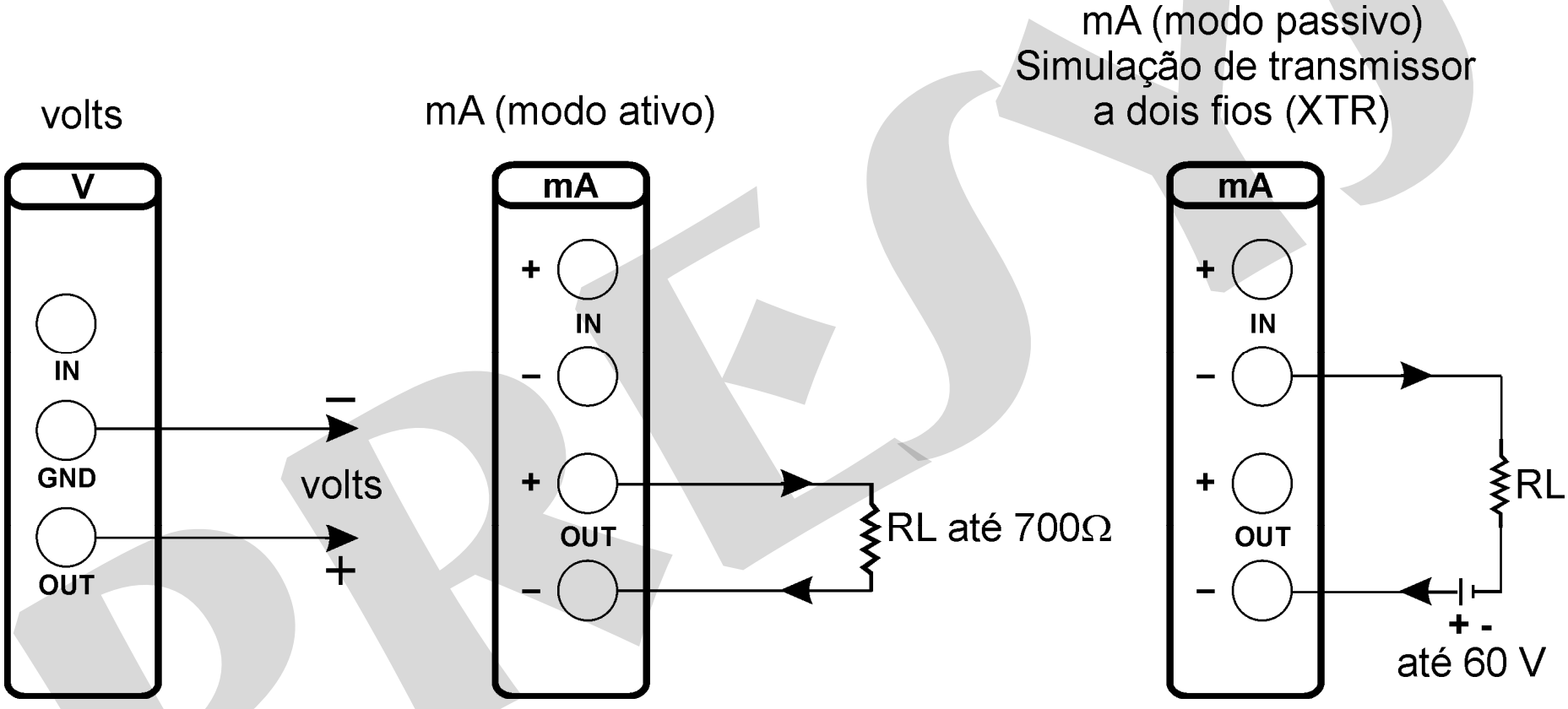


Fig. 07 – Ligações de Saída

PRESYS

2.6. Fonte de alimentação disponível (TPS)

O PC-507 possui uma fonte de tensão estabilizada de +23 V (TPS), com proteção contra curto-circuito (corrente limitada a 30 mA).

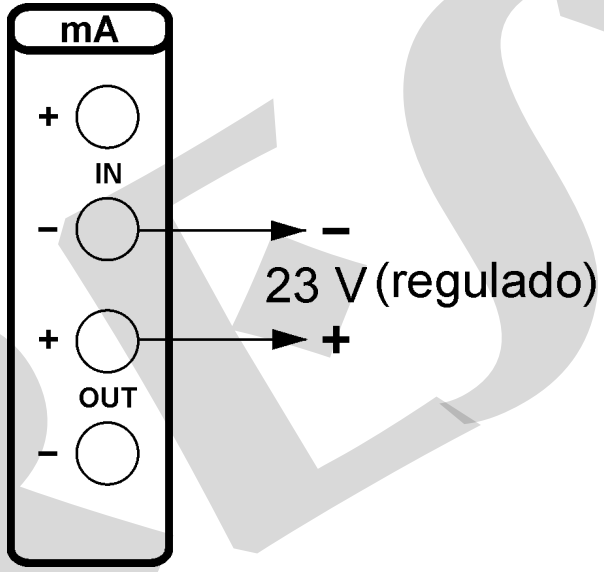


Fig. 08 – Fonte de Alimentação

2.7. Exemplos de aplicação

Apesar da capacidade de poder mostrar simultaneamente funções de entrada e saída no seu display os terras de entrada e saída do PC-507 não são isolados entre si. Isto significa que ao se conectar o PC-507 a um conversor (I / V, V / I, I / I

ou V / V) pode ocorrer mau funcionamento ou dano ao conjunto, caso o conversor não seja isolado galvanicamente entre si. Portanto, quando se usar o PC-507 em uma configuração que utilize tanto a entrada como a saída do PC-507 conectados a um conversor é importante se certificar que o conversor (repetidor) seja isolado (terras independentes).

a) Calibração de transmissores a quatro fios

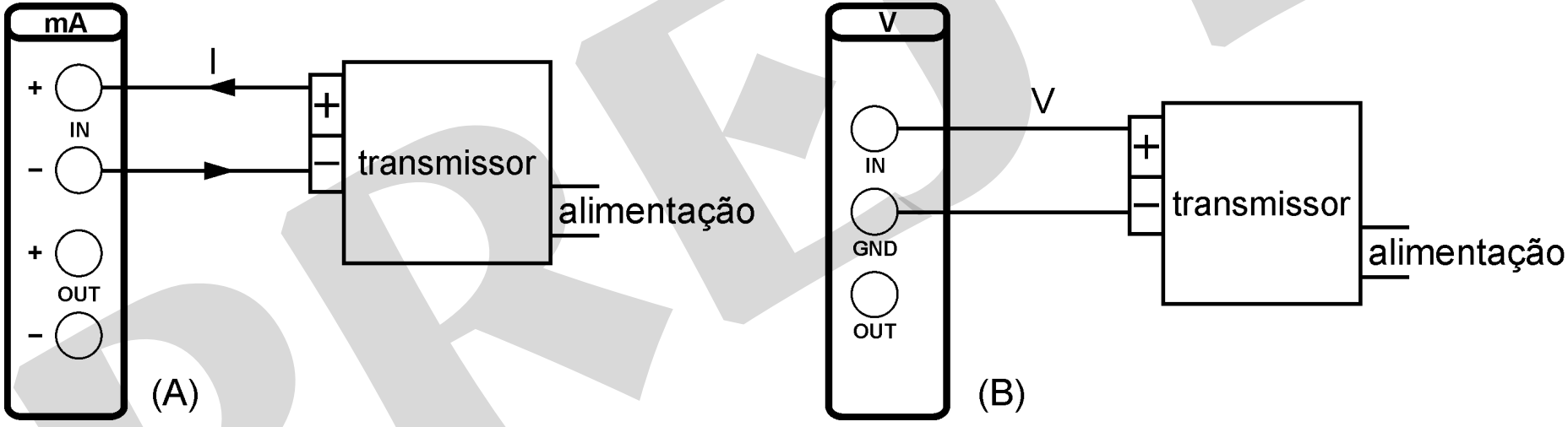


Fig. 09 – Calibradores de transmissores a quatro fios

PREVIEW

b) Calibração de transmissores a dois fios

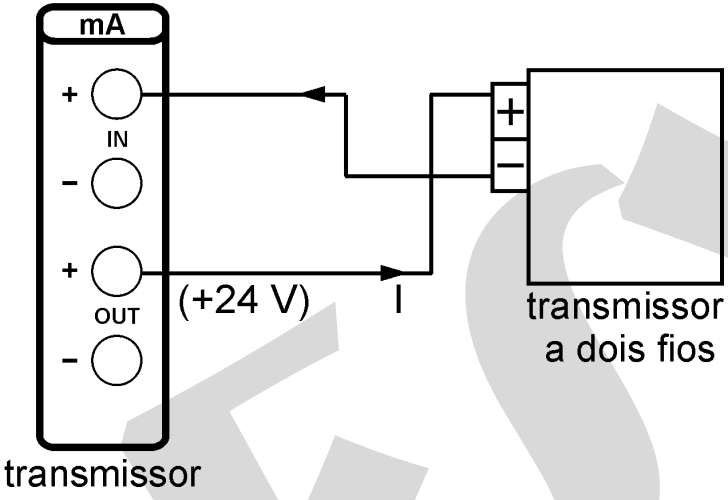


Fig. 10 – Calibradores de transmissores a dois fios

c) Fonte de corrente

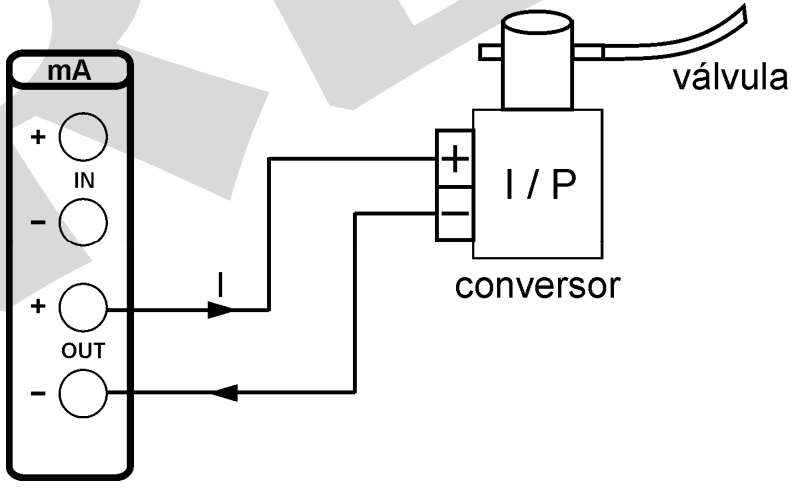


Fig. 11 – Fonte de corrente

PRESYS

d) Simulação de transmissor a dois fios (XTR)

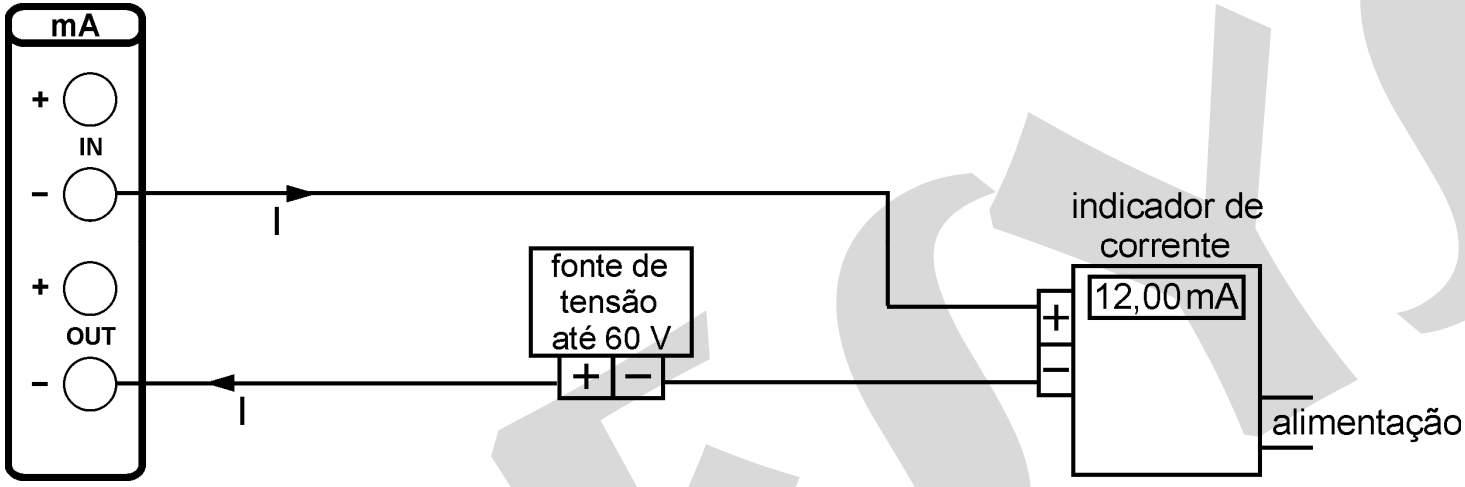


Fig. 12 – Simulação de transmissor a dois fios (XTR)

e) Conversor I/V (isolado)

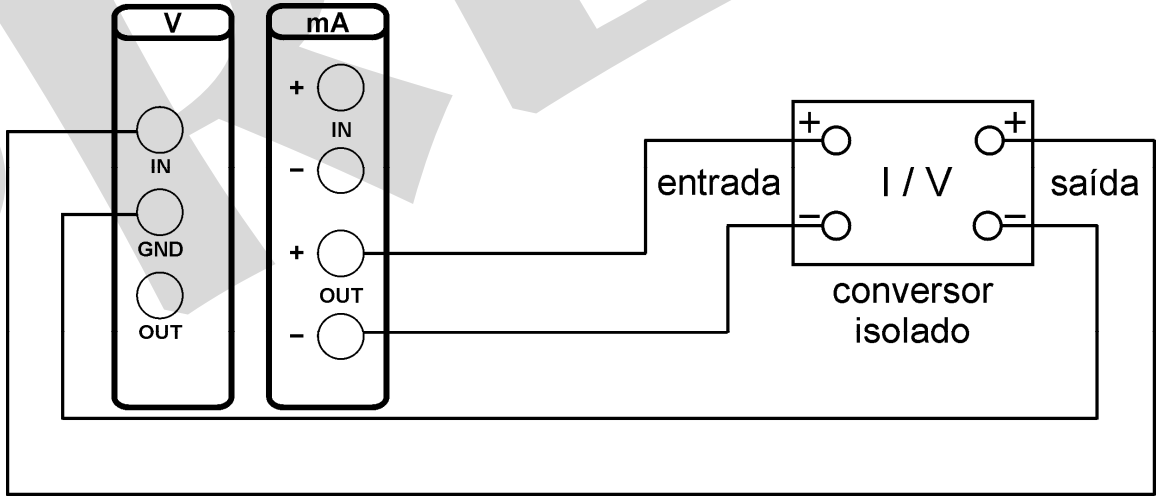


Fig. 13 – Conversor I/V (isolado)

f) Calibração de Transmissores de Pressão a Dois Fios.

Utilize a fonte de 23 V do PC-507 (**TPS**) para alimentar o transmissor a dois fios e faça a conexão de corrente como ilustrado a seguir.

Selecione **mA** (corrente) no menu de entrada do PC-507 e **Pressure** (pressão) no menu de saída. As leituras de entrada em corrente poderão ser escalonadas para pressão através da opção **CAL** (consulte o item sobre Funções Especiais). Desta maneira o erro entre a entrada e a saída do transmissor de pressão é facilmente calculado.

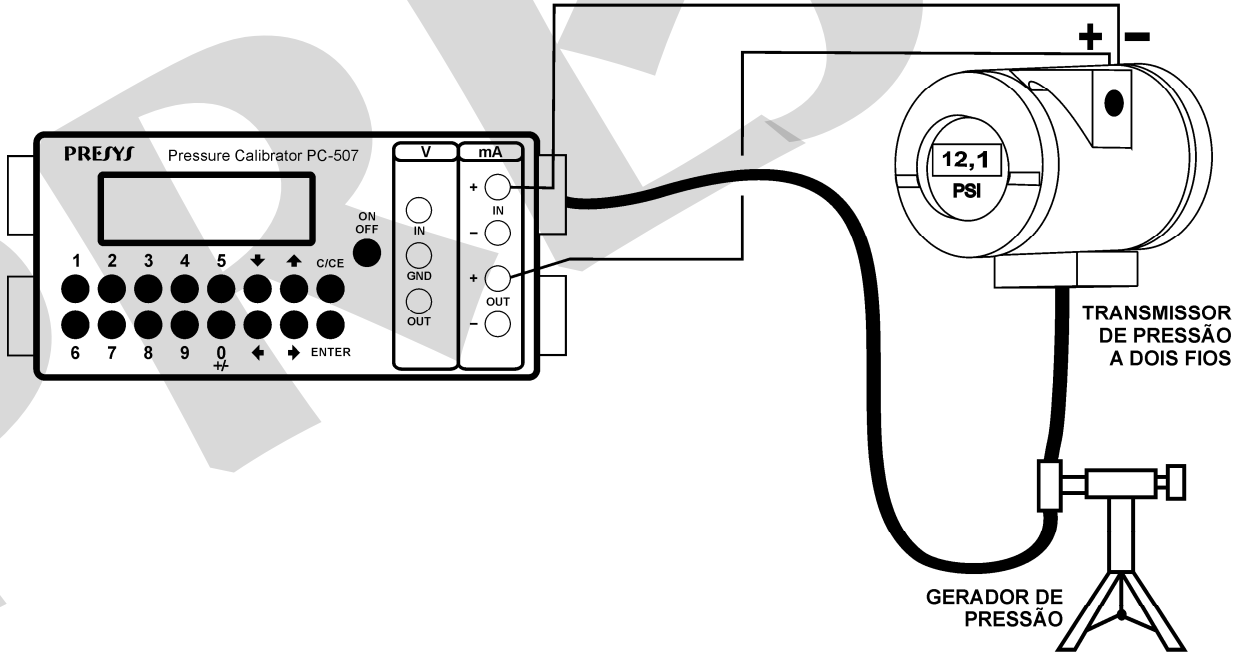


Fig. 14 – Calibração de Transmissores de Pressão a Dois Fios

g) Alimentando transmissores com comunicação HART:

O objetivo do TPS do PC-507 é fornecer alimentação para um transmissor a dois fios. Transmissores a dois fios com comunicação HART geralmente necessitam de um resistor de 250 Ω em série com a alimentação TPS para se comunicarem com seu “hand held”.

A seguir, ilustra-se um PC-507 lendo corrente e alimentando com seu TPS um transmissor com comunicação HART.

PREVIS

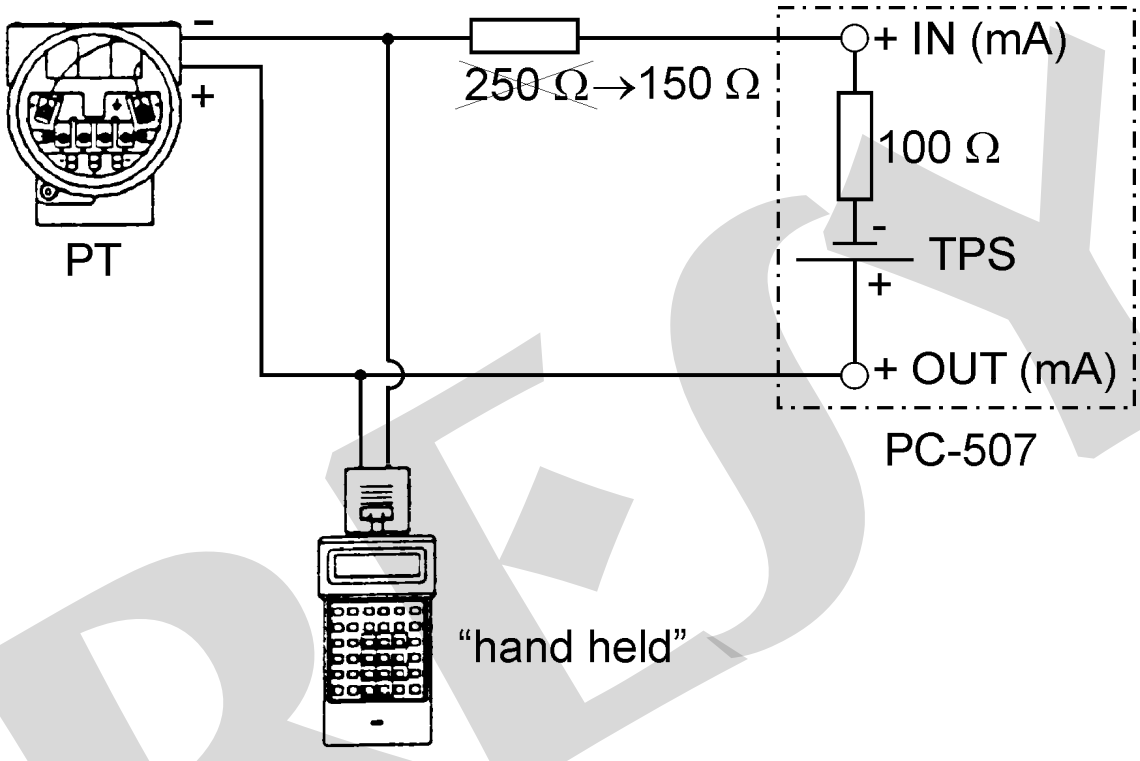


Fig. 15 – Alimentando transmissores com comunicação HART

Caso haja falha de comunicação entre o transmissor e seu "hand held", verifique se a alimentação esta insuficiente para o transmissor.

Em tais casos é recomendável abaixar o resistor de 250 Ω para 150 Ω, pois 100 Ω já é interno ao próprio PC-507. Este procedimento libera mais tensão para o transmissor que passa a operar normalmente com seu "hand held".

PREVIS

h) Calibração de Conversores P/V.

Conecte a saída do transmissor de pressão à entrada em volts (**V**) do PC-507 como ilustrado a seguir.

Selecione **V** (volts) no menu de entrada do PC-507 e **Pressure** no menu de saída. Para escalonar a leitura da entrada de volts para pressão, proceda como descrito no item f.

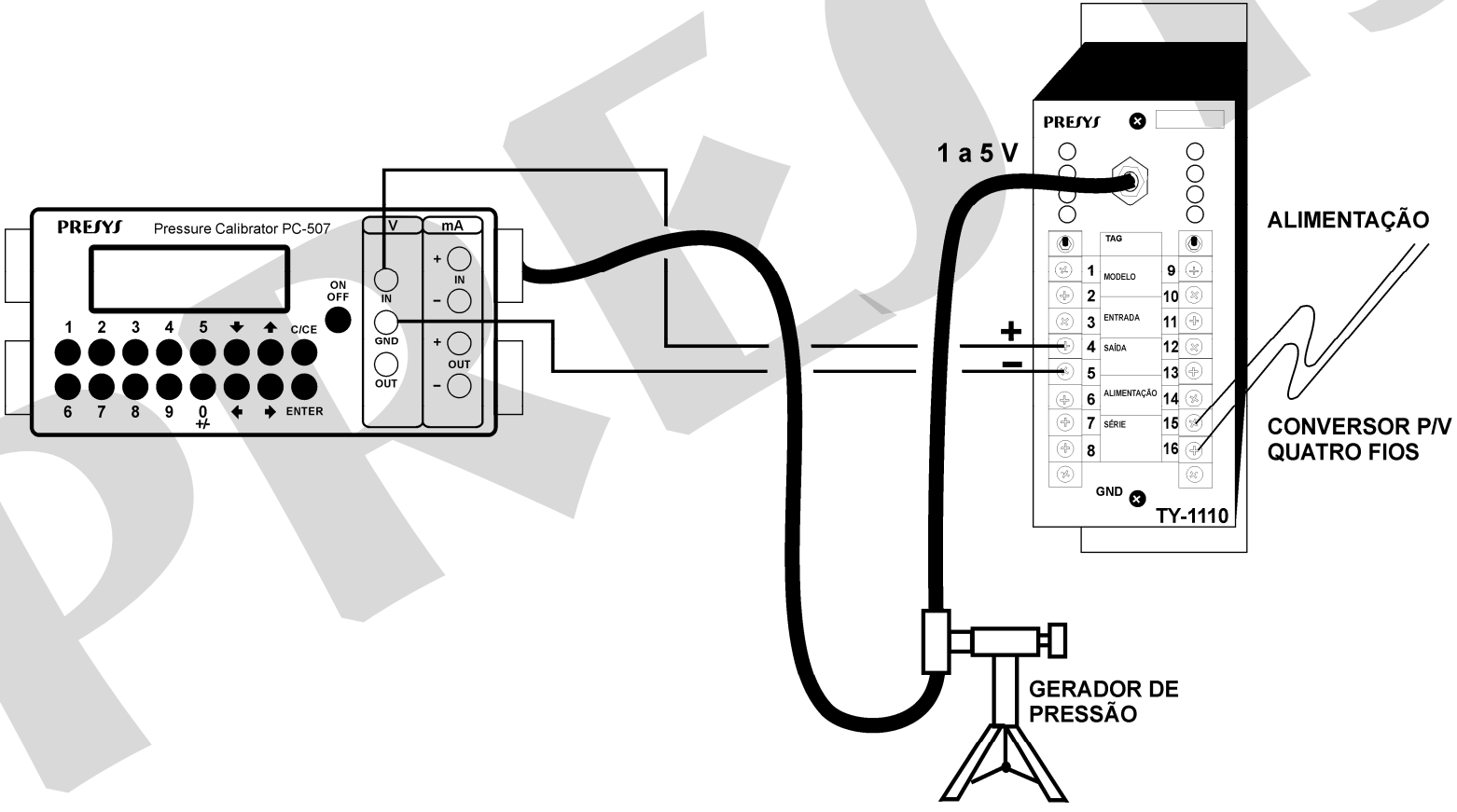


Fig. 16 – Calibração de Conversores P/V

i) Calibração de Conversores I/P.

Conversores I/P são facilmente calibrados com o PC-507, utilizando-se as ligações mostradas a seguir. Selecione **Pressure** (pressão) no menu de entrada do PC-507 e **mA** (corrente) no menu de saída.

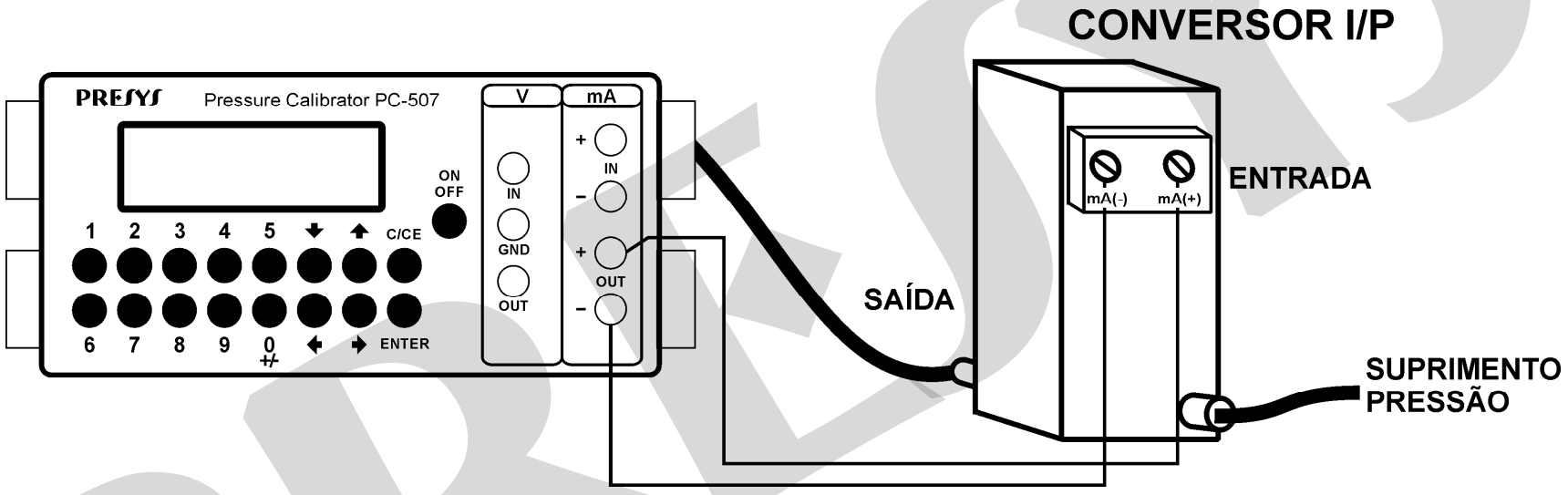


Fig. 17 – Calibração de Conversores I/P

j) Pressostatos

Pressostatos são instrumentos com entrada em pressão e que possuem alarme a relé. O relé é ativado toda vez que a pressão de entrada passa acima ou abaixo de um determinado set point de alarme.

Conecte a saída a relé do pressostato na entrada de contato do PC-507, terminais V IN e mA OUT (+), e faça as conexões pneumáticas ilustradas na figura a seguir.

Selecione **SW** (contato) no menu de entrada do PC-507 e **Pressure** (pressão) no menu de saída.

Varie manualmente a pressão. A entrada em contato copiará a leitura de pressão de saída até o ponto em que o relé muda de posição. Neste instante, a leitura da entrada em contato é congelada com o aviso de **LOCK** no display superior. O valor que aparece junto ao aviso de **LOCK** é o setpoint de alarme do pressostato.

Para se liberar a entrada, pressione a tecla ⬅.

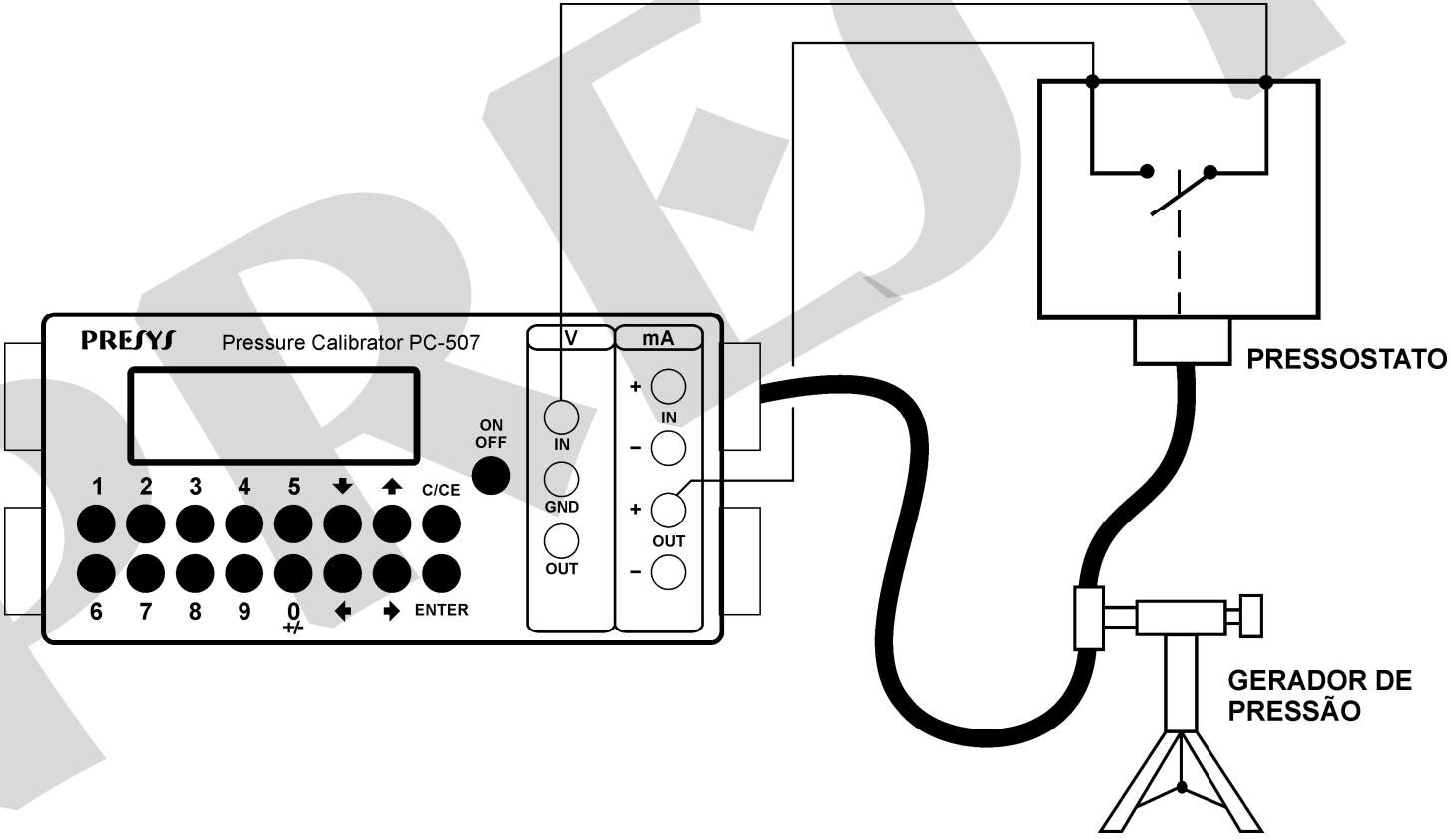


Fig. 18 – Pressostatos

2.8. Programações Especiais

Selecionando-se PRG, aparecerá no display:

⇨ **INPUT**	**OUTPUT**

Isto permite selecionar programações especiais sobre a entrada **(INPUT)** ou a saída **(OUTPUT)**. **INPUT** possui as opções **FILTER** e **DECIMAL**. **OUTPUT** possui as opções **STEP** e **RAMP.**

2.8.1. Programação FILTER

O valor deste parâmetro (em segundos) configura a constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem acoplado à entrada selecionada. Quando não se deseja a filtragem digital do sinal medido, basta atribuir zero a este parâmetro.

2.8.2. Programação DECIMAL

O valor deste parâmetro (**0**, **1**, **2**, **3** ou **DEFAULT**) indica o número de casas decimais que o valor medido na entrada será mostrado no display.

Obs.: **DEFAULT** corresponde ao máximo número de casas decimais que PC-507 pode mostrar em uma medição de entrada, respeitando sua resolução.

PREVS

2.8.3. Programação SPEED

Esta programação permite modificar a taxa de conversão da entrada de pressão. Selecionando **YES**, a taxa de conversão se torna duas vezes mais rápida.

2.8.4. Programação STEP

A programação **STEP** faz a saída do PC-507 variar em degraus pré-definidos. É útil em calibrações, onde são verificados determinados pontos da escala; por exemplo 0% – 25% – 50% – 75% – 100%.

Para ativar esta programação a partir do menu principal, selecione **CONF** (ENTER), **PRG** (ENTER) e **STEP** (ENTER). Após esta seqüência, tem-se as opções **10%**, **20%**, **25%** e **VARIABLE**, estas opções definem a porcentagem da variação da saída para cada passo. A opção **VARIABLE** permite que se programe os valores do setpoint de cada passo, num total de até onze valores.

O tipo de saída deve ser configurado previamente, caso contrário é mostrada a mensagem **SELECT OUTPUT FIRST**. Neste caso deve-se teclar C/CE para voltar ao menu principal e fazer a seleção do tipo de saída.

Após fazer a seleção da porcentagem de variação do degrau, é pedido o valor de início e fim da faixa dentro da qual a saída irá excursionar (**Setpoint High e Low**).

Dando continuidade, volta-se ao menu principal e ativa-se **EXEC**, a saída passa a executar a programação **STEP**, partindo sempre do início da faixa, e para passar ao degrau seguinte deve-se pressionar ▲ ou ▼.

Pressionando-se a tecla ➡, faz com que cada degrau seja alcançado automaticamente após decorrido um tempo pré-estabelecido através das teclas: 1(10s), 2 (20s), 3 (30s), 4 (40s), 5 (50s), 6 (60s), 7 (70s), 8 (80s) e 9 (90s). Estes tempos só são habilitados, uma vez que se pressiona a tecla ➡, alterando-se a indicação de STEP para 0s. Nesta situação os degraus são varridos automática e ininterruptamente. Para sair desse modo (STEP ajustado por tempo), pressione a tecla ➡.

2.8.5. Programação RAMP

Com esta programação, a saída do PC-507 varia automaticamente, produzindo rampas e patamares que podem ser programados para atuar uma vez ou continuamente.

Do menu principal, seleciona-se **CONF** (ENTER), **PRG** (ENTER) e **RAMP** (ENTER). A seguir entra-se com valores de início e fim da faixa dentro da qual a saída irá excursionar (**setpoint High e Low**), e também o valor do tempo (em segundos) desejado para uma excursão completa da faixa (**Ramp Time**). Outro valor que pode ser configurado é a duração do patamar (**Dwell Time**), ou seja, o tempo em que a saída permanece constante entre duas rampas.

Feita a configuração, volta-se ao menu principal e aciona-se EXEC, a saída vai para o valor de início de faixa configurado. Ao se pressionar a tecla ⬆, inicia-se um ciclo ascendente e ⬇, um ciclo descendente, apenas uma vez. Teclando-se ⬆ e ⬇, obtém-se os ciclos de forma contínua.

2.9. Funções Especiais

Selecionando-se **FN** aparecerá no display:

Pode-se através destas opções selecionar funções especiais sobre a entrada **(INPUT)** ou a saída **(OUTPUT)**.

INPUT possui as opções **SCALE**, **CAL** e **NO**.

O tipo de entrada deve ser configurado previamente, caso contrário é mostrada a mensagem **Select INPUT first**. Neste caso deve-se teclar C/CE para voltar ao menu principal e fazer a seleção do tipo de entrada.

2.9.1. Função SCALE (IN)

Estabelece uma relação linear entre o sinal de entrada do PC-507 e o que é mostrado no display, segundo o gráfico abaixo.

A indicação do display escalonada (#) pode representar qualquer unidade, tal como: m/s, m^3/s, %, etc.

PREVIEW

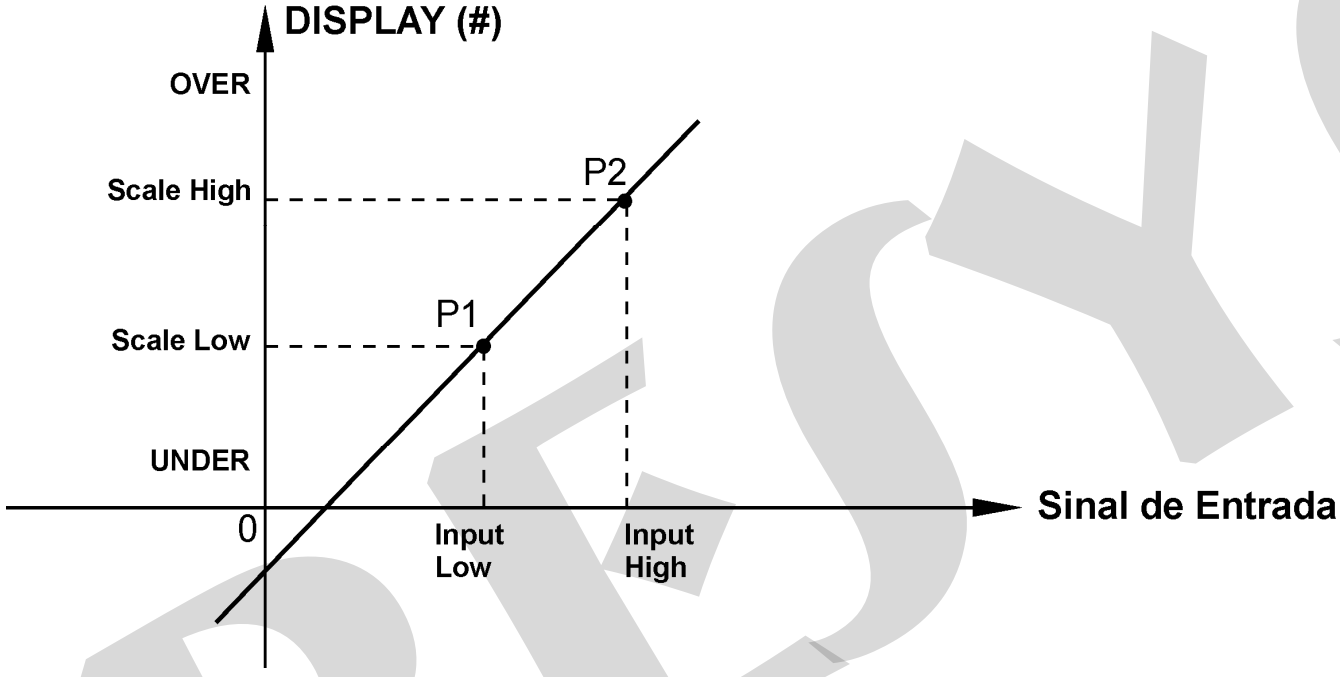


Fig. 19 – Função SCALE (LINEAR)

O número de casas decimais (até 4) mostrado no display pode ser configurado através do parâmetro **Scale Dec**.

O valor de Input High deve ser necessariamente maior que o **Input Low**. Por outro lado, **Scale High** e **Scale Low** podem ter qualquer relação entre si: maior, menor ou igual e inclusive serem sinalizados. Dessa forma pode-se estabelecer relações diretas ou inversas.

No caso da entrada em corrente, pode-se estabelecer uma relação linear conforme ilustrado anteriormente ou quadrática (**FLOW**) como ilustrado abaixo:

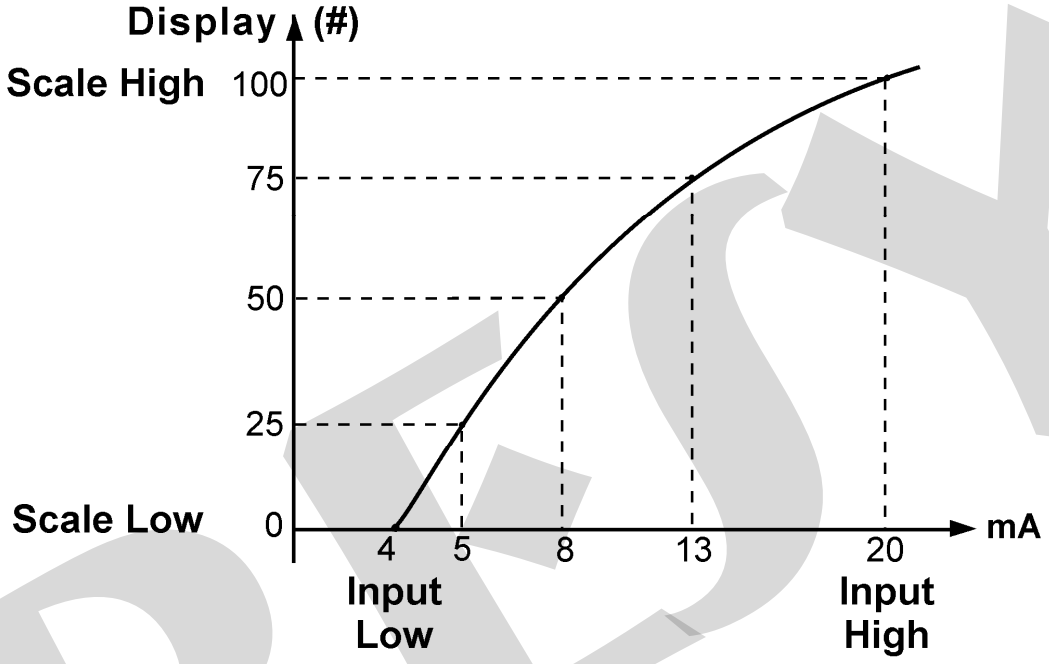


Fig. 20 – Função SCALE (FLOW)

2.9.2. Função CAL

O PC-507 pode ser usado para calibrar ou aferir conversores isolados. Numa aplicação típica, ele gera um sinal de pressão e mede o sinal de corrente de um transmissor de pressão. Por questão de rapidez e facilidade de comparação do erro de entrada e saída do conversor, pode-se exibir a leitura de entrada de corrente do PC-507, na mesma unidade do sinal gerado, ou seja, em unidade de pressão. Desta

forma, ambas as leituras do PC-507 ficam escalonadas em unidades de pressão, e o erro pode ser prontamente calculado.

Para ativar esta função do PC-507 basta preencher os quatro parâmetros mostrados no gráfico abaixo. Para ter acesso a estes parâmetros pressione ENTER após a indicação de **CAL** no display.

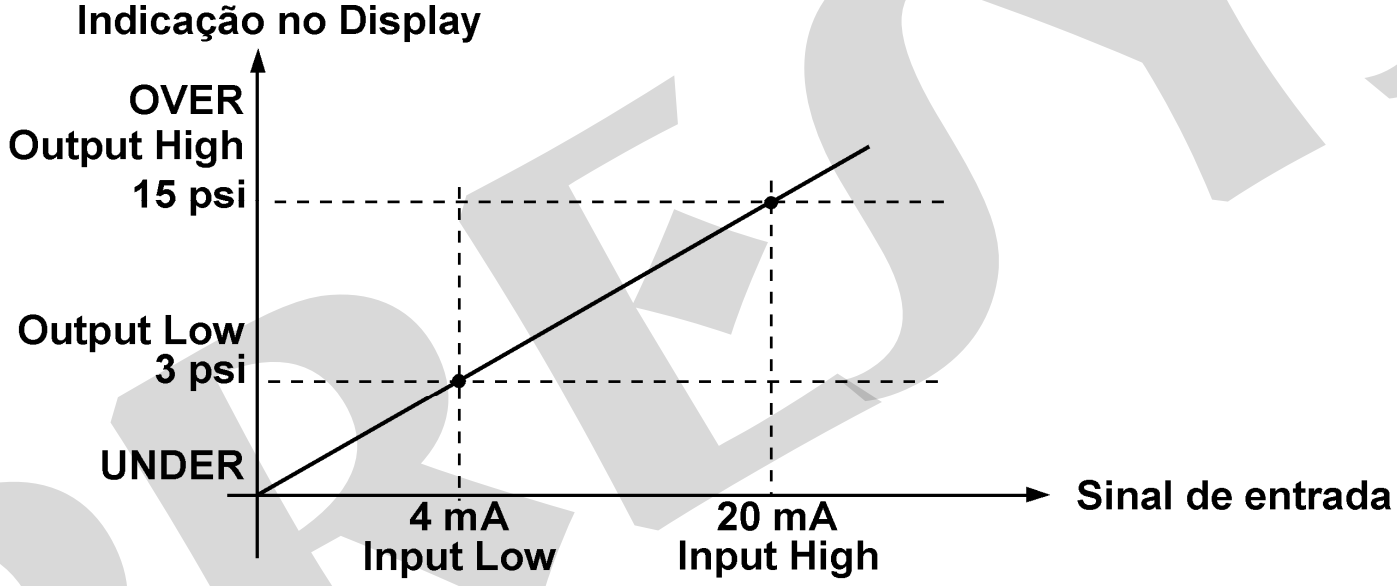


Fig. 21 – Função CAL (LINEAR)

Observe que quando a função **CAL** estiver ativada o display passa a apresentar **CAL** no lugar de **IN**, como ilustrado a seguir.

CAL = 12.1000 psi **OUT = 12.0000 psi**

Para se desativar as funções **SCALE** ou **CAL**, basta selecionar a opção **NO** no menu abaixo e pressionar ENTER.

SCALE	**CAL** ⇨ **NO**

OUTPUT possui as opções **SCALE**, **CONV** e **NO** descritas a seguir.

O tipo de saída deve ser configurado previamente, caso contrário é mostrado a mensagem **Select OUTPUT first**. Neste caso deve-se teclar C/CE para voltar ao menu principal e fazer a seleção do tipo de saída.

2.9.3. Função SCALE (OUT)

O escalonamento da saída do PC-507, permite que ele simule o funcionamento de um transmissor. A entrada do transmissor é feita diretamente pelo teclado, e como sinal de saída podemos ter tensão ou corrente.

A função **SCALE** de saída relaciona o sinal de saída gerado pelo PC-507 como o que é mostrado no display, conforme o exemplo mostrado a seguir.

A indicação do display escalonada (#) pode representar qualquer unidade, tal como: m/s, m^3/s, %, etc.

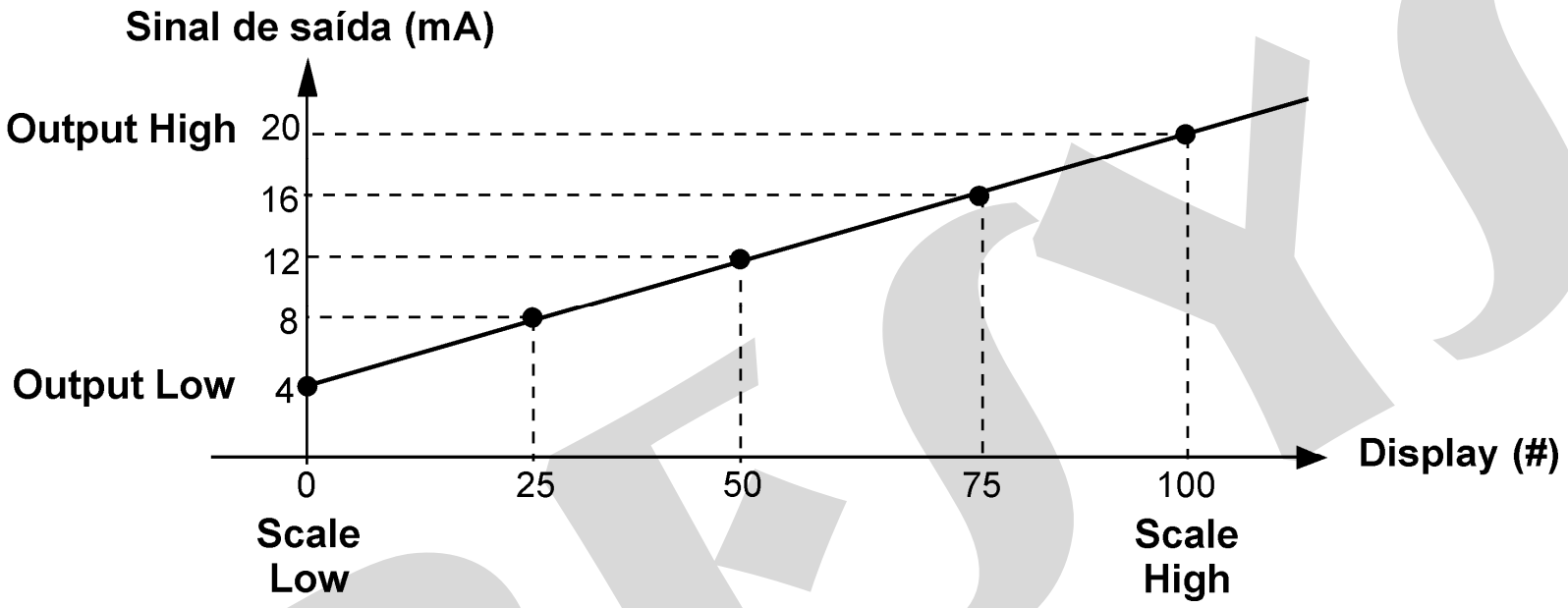


Fig. 22 – Função SCALE (LINEAR)

O parâmetro **Scale Dec** configura o número de casas decimais apresentado no display.

O valor de **Output High** deve ser sempre maior que o **Output Low**. Os parâmetros **Scale Low** e **Scale High** podem guardar qualquer relação entre si, desde que não sejam iguais. Assim, relações diretas ou inversas podem ser estabelecidas.

No caso da saída em corrente, da mesma maneira que a entrada, pode-se estabelecer uma relação linear ou quadrática (**FLOW**) como ilustrado abaixo.

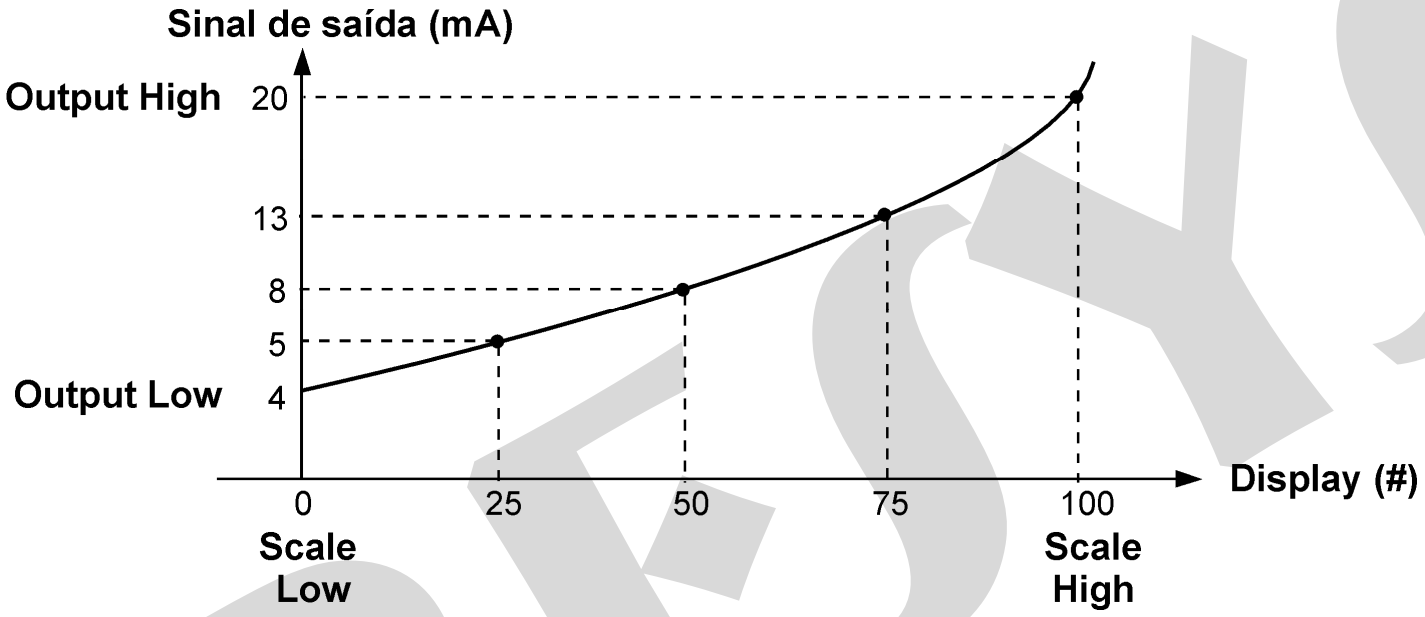


Fig. 23 – Função SCALE (FLOW)

2.9.4. Função CONV

Através da função **CONV**, o PC-507 pode converter qualquer sinal de entrada para qualquer sinal de saída, sem isolação galvânica. Pode, portanto, se comportar como um conversor não-isolado.

Uma vez selecionadas a entrada e a saída do PC-507, deve-se preencher os quatro parâmetros mostrados no gráfico a seguir. Para ter acesso a estes parâmetros pressione ENTER após a indicação de **CONV** no display.

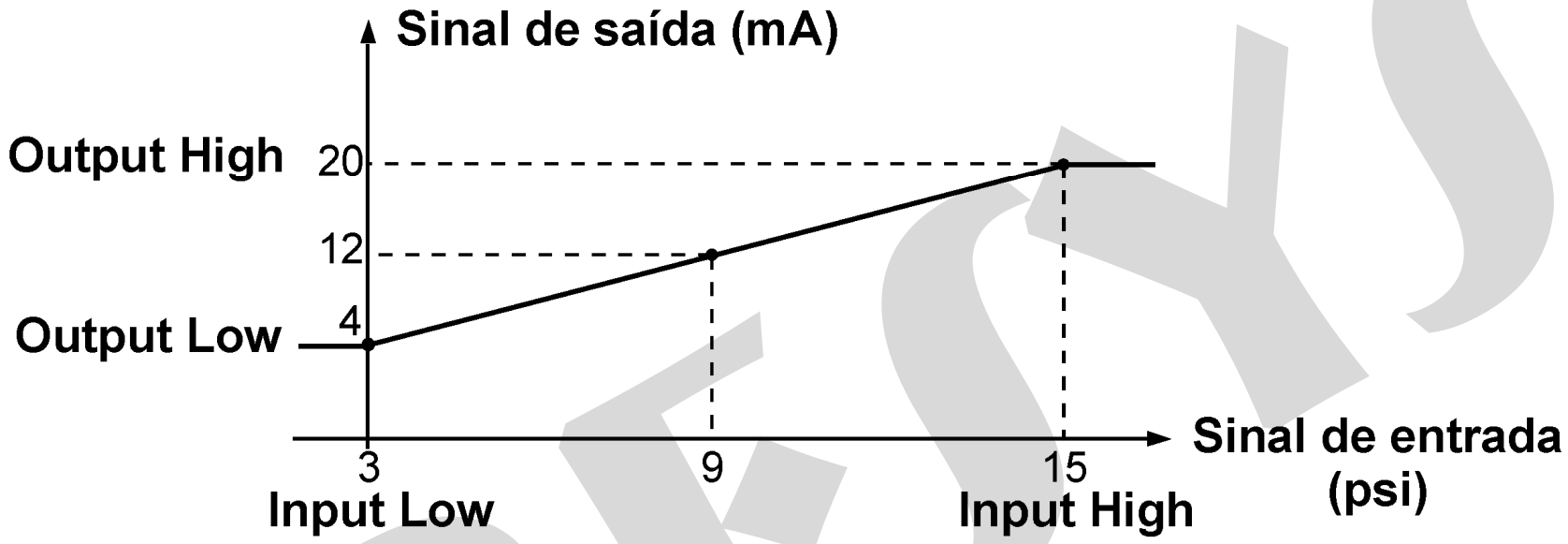


Fig. 24 – Função CONV

O valor de **Output High** deve ser sempre maior que **Output Low**. Os parâmetros **Input High** e **Input Low**, nunca devem ser iguais entre si. Dessa maneira, qualquer tipo de retransmissão direta ou inversa da entrada para a saída pode ser obtida.

As funções **Scale** e **Conv** podem ser desabilitadas selecionando-se a opção **NO** e pressionando-se ENTER, conforme mostrado a seguir.

SCALE	**CONV**	**⇨ NO**

2.10. Comando MEM

O multicalibrador PC-507 admite diversas programações e funções especiais que podem tornar-se de uso freqüente. Nestas situações, é útil armazenar no instrumento tais configurações com o objetivo de economizar tempo. Pode-se ter até oito seqüências de operação gravadas em memória.

Após realizar uma determinada operação no PC-507, via teclado, retorne ao menu que mostra **MEM** e após selecionar **MEM** pressione ENTER. O display passa a mostrar:

⇨ **WRITE** **RECALL**
CLEAR ALL

Selecione **WRITE** e pressione ENTER. O display apresentará:

⇨	**1**	**2**	**3**	**4**
	5	**6**	**7**	**8**

Os números apresentados anteriormente, representam oito posições de memória. Selecione qualquer um deles e pressione ENTER. A operação que estava sendo realizada pelo PC-507 passa a ser guardada na memória escolhida. Para chamá-la de volta, mesmo depois que o PC-507 foi desligado e ligado, selecione **RECALL** (ENTER) e o número de memória que armazenava a operação desejada e pressione ENTER.

Qualquer nova operação pode ser reescrita sobre uma posição de memória já utilizada.

Quando se quer limpar todas as oito posições de memória, basta selecionar **CLEAR ALL** e pressionar ENTER.

2.11. Mensagens de Aviso do PC-507

Aviso	Significado	Procedimento
RAM ERROR READ MANUAL	Memória RAM com problema	Desligar e ligar o PC-507, se o erro persistir, enviar o instrumento para fábrica
EEPROM ERROR READ MANUAL	Memória EEPROM com problema	Idem ao anterior
CHK LOOP	Saída de mA em aberto	Verificar a continuidade da malha
LOW BATTERY	Nível da tensão da bateria baixo	Conectar o carregador ao PC-507
UNDER / OVER	Sinal de entrada fora das especificações ou da faixa de escalonamento	Consultar o item 1.2. de Especificações de entrada
LOW RES	Saída de V em curto	Verificar a impedância do circuito de entrada ligado ao PC-507
????.??°C	Sensor de temperatura aberto	Verificar a polaridade de conexão do probe

3 - Calibração e Manutenção

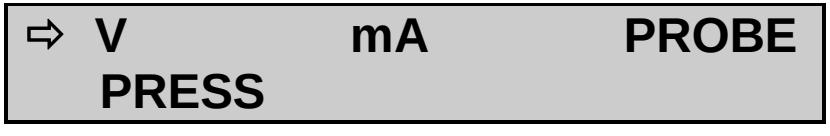
Advertência: Somente entre nas opções a seguir, após seu perfeito compreendimento. Caso contrário, poderá ser necessário retornar o instrumento à fábrica para recalibração! Calibração neste manual significa ajuste.

Selecione a opção **CAL** no menu principal e pressione a tecla ENTER. Deve-se então, introduzir a senha **(PASSWORD)** 9875 de acesso ao menu de calibração.

A senha funciona como uma proteção às faixas de calibração. Uma vez satisfeita a senha, o menu exibe as opções:

Passa-se então, a escolher se a calibração será feita sobre uma faixa de entrada (**IN**) ou saída (**OUT**). **DATE** é a opção que permite registrar a data em que será feita a calibração e uma vez preenchida, aparecerá toda vez que o instrumento for religado. A data é atualizada somente após uma operação de calibração.

As opções de calibração de **IN** são:



As opções de calibração de **OUT** são:

⇨ **V** **mA**

Não existe qualquer ordem ou interdependência das calibrações.

3.1. Calibração das entradas

Selecione o mnemônico correspondente e injete os sinais mostrados nas tabelas abaixo.

Na calibração das entradas, o display exibe na 2ª linha o valor medido pelo PC-507 e na 1ª linha o mesmo valor expresso em porcentagem.

Observe que os sinais injetados precisam apenas estarem próximo dos valores de tabela.

Uma vez injetado o sinal, armazene os valores do 1º e 2º ponto de calibração, através das teclas 1 (1º ponto) e 2 (2º ponto).

Entrada V	**1º ponto**	**2º ponto**
Faixa única	0,00000 V	11,00000 V

Entrada V	**1º ponto**	**2º ponto**
Faixa única	0,0000 mA	20,0000 mA

PRELIMINAR

Calibração do Probe.

Identifique inicialmente os pinos do conector de entrada do **Probe** conforme o desenho a seguir.

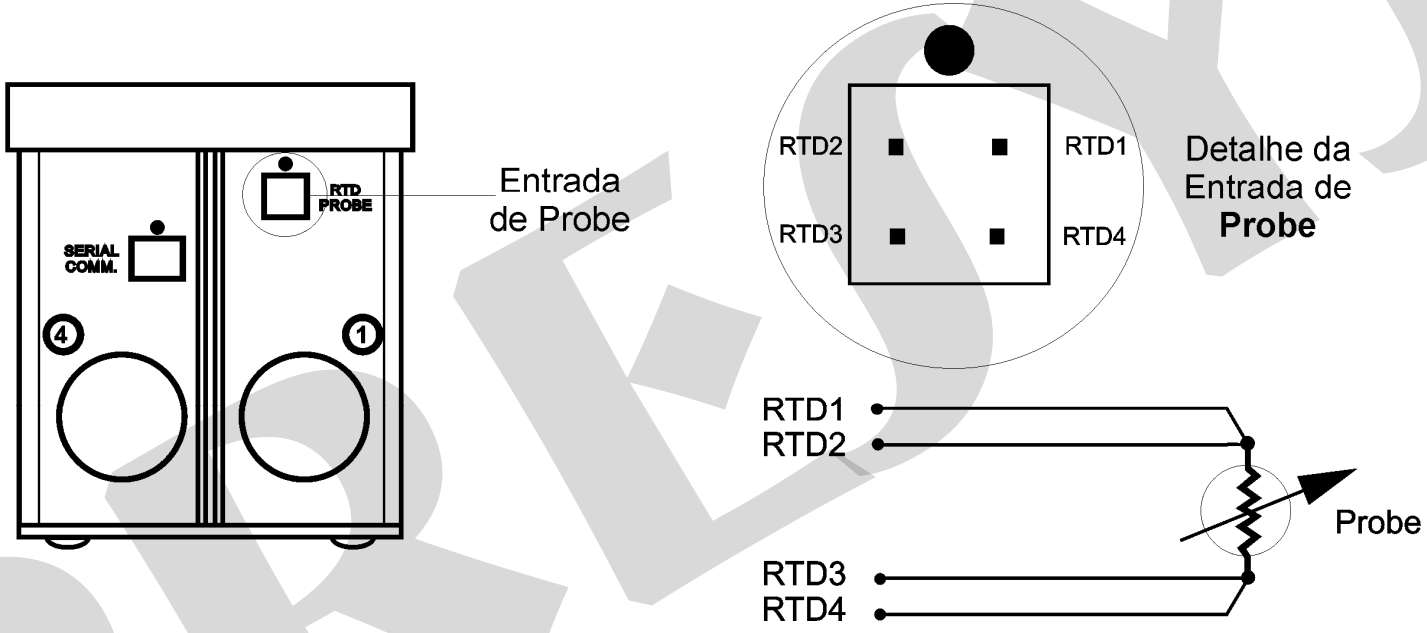


Fig. 25 – A calibração do Probe

A calibração do **Probe**, desenvolve-se em duas etapas:

a) Aplicação de sinal de mV:

Sinal de mV	Conectores	Bornes	1º ponto	2º ponto
V_2	RTD2(+)	V GND	100,000 mV	120,000 mV
V_1	RTD2(+)	V GND	120,000 mV	600,000 mV

b) Aplicação de resistores padrões:

Conecte uma década ou resistores padrões ao conector do **Probe**, nas posições RTD1, RTD2, RTD3 e RTD4, conforme mostrado acima.

Resistores	1º ponto	2º ponto
R_2	20,000 Ω	50,000 Ω
R_1	100,000 Ω	500,000 Ω

Calibração da Pressão

Selecionando-se **Press** (ENTER), dá acesso ao sub-menu:

⇨	**V_1**	**V_2**
	P1	**P2**

A calibração da entrada de pressão só é completada, após a calibração das opções: **V_1**, **V_2**, **P1** e **P2**. Observe que P1 e P2 se referem a duas das cápsulas de pressão escolhidas na opção **P** do menu **CONF**.

A calibração de **V_1** e **V_2** é explicada na seção 3.4.

As calibrações das cápsulas associadas aos mnemônicos **P1** e **P2** consistem na aplicação de duas pressões próximas ao zero e ao fundo de escala (FS) da cápsula de pressão. Armazene os valores do 1º e 2º ponto de calibração, através das teclas 1 (1º ponto) e 2 (2º ponto).

PREJ

Calibração de Pressão Manométrica, Absoluta ou Diferencial

Cápsula	Pressões Aplicadas	Valor Armazenado
250 mmca	0,0000 mmca 250,0000 mmc	0,000 mmca (tecla 1) 250,000 mmca (tecla 2)
1 psi	0,000 mmca 703,070 mmca	0,00 mmca (tecla 1) 703,07 mmca (tecla 2)
15 psi(*)	0,00000 psi 15,00000 psi	0,0000 psi (tecla 1) 15,0000 psi (tecla 2)

(*) Os outros ranges de pressão seguem o mesmo procedimento com a alteração do fundo de escala de 15 psi para aquele da cápsula utilizada e unidade sempre em psi.

Cápsula de Vácuo

Cápsula	Pressões Aplicadas	Valor Armazenado
Vácuo	1,00000 psi (absoluto) 13,00000 psi (absoluto)	-12,5000 psi (tecla 1) -0,5000 psi (tecla 2)

PROV

3.2. Calibração das saídas

Selecione o mnemônico correspondente, escolha o setpoint conforme explicado a seguir, meça o sinal gerado pelo PC-507 e armazene este valor conforme detalhado nas tabelas a seguir.

Na calibração das saídas, o display possui três informações:

	SP = 50,000% (1)
49,999 (2)	**5,00000** (3)

O campo (1) é o valor do setpoint em (%) porcentagem da faixa de saída que o usuário deseja, e é escolhido apertando-se a tecla "0".

O campo (2) é o valor medido pelo PC-507 expresso em (%) porcentagem da faixa de saída. Antes de fornecer o 1º e o 2º ponto de calibração, deve-se esperar que este valor se estabilize.

O campo (3) é o valor introduzido pelo usuário, após a medição da saída e armazenamento dos valores correspondentes aos dois setpoints: 1º ponto (tecla 1) e 2º ponto (tecla 2).

Saída V	1º ponto	2º ponto
Faixa única	SP = 10,000%	SP = 80,000%

Saída mA	1º ponto	2º ponto
Faixa única	SP = 10,000%	SP = 80,000%

3.3. Instalação de uma nova cápsula

No caso do usuário adquirir uma nova cápsula, seja por motivo de que a anterior se avariou ou mesmo para expandir a faixa de pressões utilizadas, deve-se seguir o procedimento descrito a seguir.

Remova a tampa de fundo do calibrador PC-507, retirando-se os dois parafusos laterais. Desconecte a bateria do circuito.

Escolha em qual posição vai se instalar a cápsula 1, 2, 3 ou 4. A estas posições físicas correspondem os conectores elétricos CN1, CN2, CN3 e CN4, respectivamente. Duas situações podem ocorrer:

- Já existe uma cápsula instalada: neste caso, desconecte-a do conector elétrico e retire os dois parafusos laterais que prendem a cápsula à caixa do PC-507;
- Não há cápsula instalada: retire os dois jumpers instalados no conector elétrico, bem como a tampa que preenche a abertura para cápsula do PC-507.

Ao manusear a nova cápsula, tome o máximo cuidado para não expor a cápsula a esforços mecânicos, pois isto poderá danificar definitivamente a cápsula.

Introduza a cápsula, aperte os dois parafusos que prendem a cápsula à caixa do PC-507 e conecte a cápsula no conector respectivo orientando-se pelas marcas brancas de polaridade.

Terminada a instalação da cápsula, reconecte o terminal da bateria, obedecendo a marcação da polaridade (marcas brancas) e fixe a tampa de fundo via os dois parafusos laterais.

PROVA

As cápsulas adquiridas individualmente são enviadas com os seguintes dados:

- Número serial
- Faixa de pressão **C**
- Parâmetros de correção de 1 a 9

Para configurar estes parâmetros acesse o mnemônico **CONF** e confirme com ENTER.

Selecione **P** e confirme.

Selecione **PARAM** e confirme.

Coloque a senha 9875 para passar adiante.

PROXS

Observe na lateral da caixa do PC-507 o número correspondente à cápsula instalada 1, 2, 3 ou 4 e selecione a cápsula correspondente **C1**, **C2**, **C3** ou **C4**.

⇨ **1**	**2**	**3**	**4**	**5**
6	**7**	**8**	**9**	**C**

Selecione **C** e confirme.

SENSOR RANGE
00005.000 PSI

Especifique no parâmetro **C** a faixa de pressão da cápsula e confirme com ENTER.

Em seguida, selecione o mnemônico **1** e introduza via teclado numérico o 1° parâmetro que acompanha a cápsula:

PARAMETER 1
+ 000.0000000

Tecle ENTER para confirmar, e passe para o parâmetro seguinte. Proceda da mesma forma que para o parâmetro **1**.

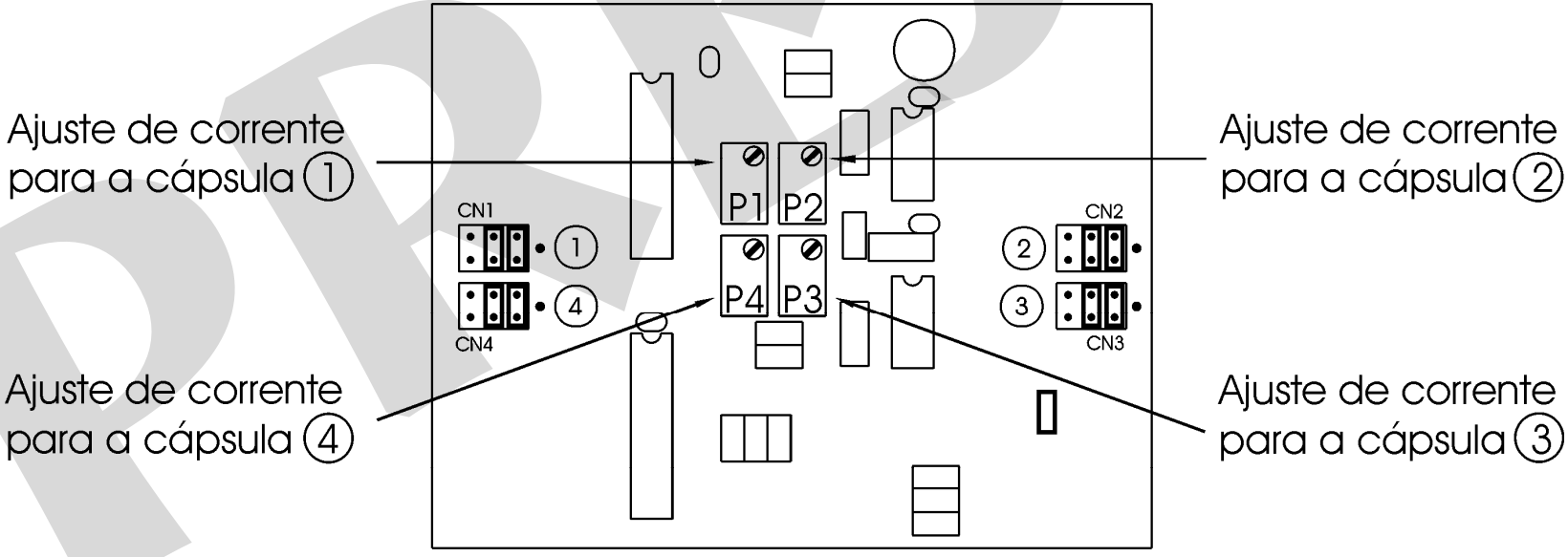
Após a configuração dos parâmetros **1** a **9**, pode-se voltar para o mnemônico **IN** para verificar a indicação de pressão da nova cápsula instalada. A mudança de qualquer um dos parâmetros provoca alteração da calibração de pressão (parâmetros **P1** e **P2** da opção **PRESS**) para os valores nominais.

Não se esqueça de ter configurado a nova cápsula (**C1**, **C2**, **C3** ou **C4**) para o mnemônico **P1** ou **P2** no menu de seleção de entrada, conforme desejado.

3.4. Ajuste dos sinais elétricos da pressão

As cápsulas de pressão são excitadas com correntes fixas de 1,00000mA e lidas em mV a partir do calibrador de pressão. Pode acontecer que após vários anos de uso, elas necessitem de uma reajuste. Caso as calibrações mencionados não fiquem adequados, é perdido todo o aspecto de exatidão das medições de pressão. **Assim só implemente o procedimento descrito nesta seção com absoluta certeza de sua necessidade.**

Remova a tampa de fundo do calibrador PC-507, retirando-se os dois parafusos laterais. Desconecte a bateria do circuito. Identifique o desenho a seguir com o fundo de seu PC-507.



PC-507 visto por baixo

Fig. 26 – Ajuste dos sinais elétricos da pressão

PRELIMINAR

a) Ajuste das fontes de corrente.

Localize o conector fêmea (com fios azul e branco) fornecido junto com os cabos do PC-507, guardado em sua bolsa. Para ajustar a corrente correspondente à cápsula 1, desconecte CN1 e no lugar dele coloque o conector fêmea fornecido, respeitando a coincidência das marcas brancas (vide de desenho da página seguinte). Reconecte a bateria no circuito e ligue o PC-507.

Meça a corrente entre os fios de cores azul e branco através de um amperímetro de altíssima precisão. Ajuste o trimpot P1 até conseguir uma corrente de valor:

1,000000 mA

Observe que para passar para a próxima fonte de corrente 2, o conector CN1 deve estar jumpeado conforme o desenho anterior, ou com a sua cápsula instalada. O mesmo vale para as posições Cn3 e Cn4.

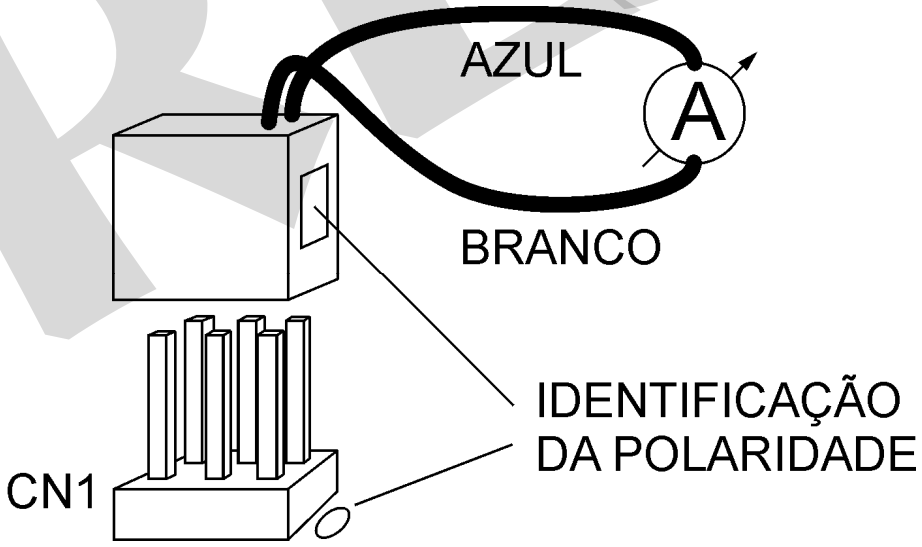


Fig. 27 – Calibração da corrente de excitação para pressão

PROVA

b) Ajuste da entrada de mV para leitura de pressão

Localize o conector fêmea (com fios vermelho e preto) fornecido junto com os cabos do PC-507, guardado em sua bolsa. O ajuste do mV é feito apenas no conector CN1 e vale para qualquer posição de cápsula. Conecte o conector fornecido em CN1 conforme figura abaixo e injete os sinais de mV correspondentes à tabela da página seguinte.

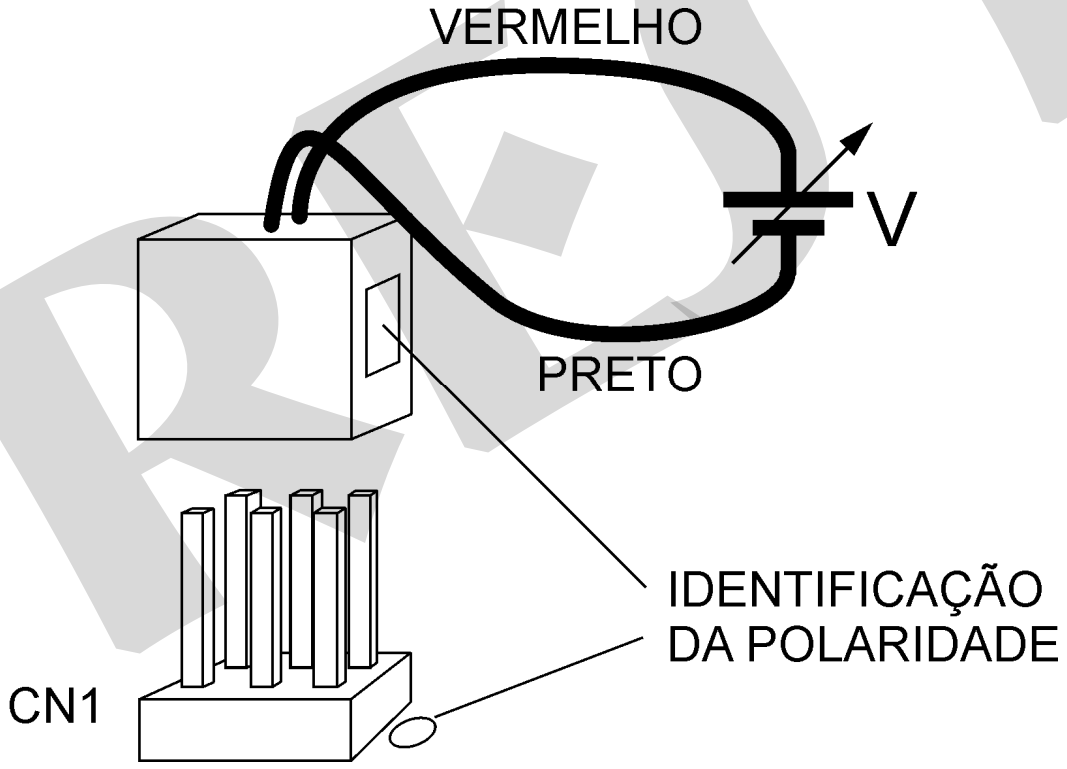


Fig. 28 – Calibração da entrada de mV para pressão

PREVIA

Sinal de mV	1º ponto	2º ponto
V_2	0,000 mV	120,000 mV
V_1	100,000 mV	250,000 mV

O fio vermelho deve receber o terminal (+) da fonte de mV e o fio preto o terminal (-).

Entre no menu de calibração de pressão do PC-507 para ter acesso aos mnemônicos **V_2** e **V_1**. Uma vez injetado o sinal, armazene os valores do 1º e 2º pontos de calibração através das teclas 1 (1º ponto) e 2 (2º ponto).

Completada estas etapas, reconecte os terminais das cápsulas nos conectores respectivos.

Quando não é utilizada uma cápsula em determinada posição (CN1, CN2, CN3 ou CN4), seu conector deve ser preenchido com dois jumpers como mostrado na figura da página 51.

Pode-se então prender definitivamente a tampa de fundo do PC-507, através de dois parafusos. Não se esqueça de conferir se o conector da bateria foi bem encaixado no seu terminal, antes de fechar o PC-507.

3.5. Substituição do fusível de entrada em corrente

Para ter acesso ao fusível de corrente do PC-507, proceda da seguinte forma:

1) Retire os dois parafusos do painel inferior;
2) Retire os cinco parafusos da placa de travamento;
3) Desloque a parte interna, presa ao painel frontal para fora da caixa;
4) Identifique o fusível de vidro ilustrado na figura abaixo;
5) Substitua o fusível danificado pelo fusível sobressalente (bolsa do PC-507).

O fusível do PC-507 tem características especiais, dessa forma utilize apenas o fusível de 32 mA, código 01.02.0277-21 fornecido.

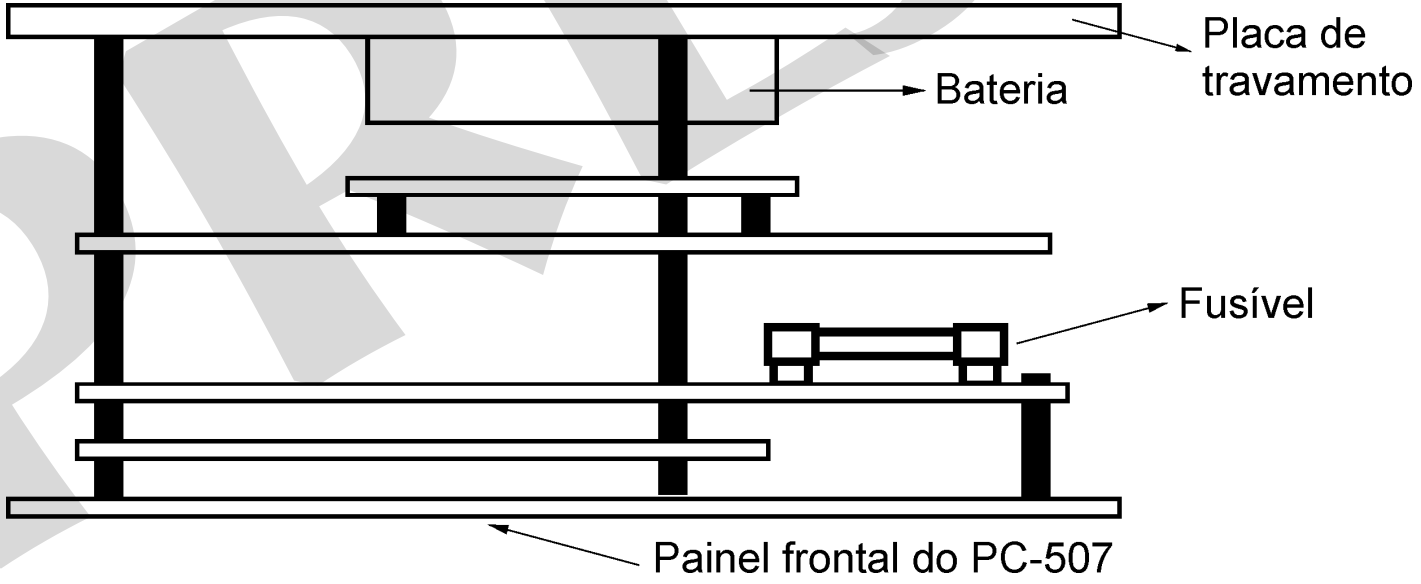


Fig. 29 – Substituição do fusível de entrada em corrente

PRELIMINAR

4 - Conversão de Unidades

psi	atm	kgf/cm^2	in$H_2O$$^{(1)}$	m$H_2O$$^{(1)}$	cm$H_2O$$^{(1)}$	mm$H_2O$$^{(1)}$	torr$^{(2)}$
1	6,804605 x 10 $^{-2}$	7,030696 x 10 $^{-2}$	2,767990 x 10 ^{1}	7,030696 x 10 $^{-1}$	7,030696 x 10 ^{1}	7,030696 x 10 ^{2}	5,171500 x 10 ^{1}

psi	inHg$^{(2)}$	cmHg $^{(2)}$	mmHg$^{(2)}$	bar	mbar	kPa	Pa
1	2,036024	5,171500	5,171500 x 10 ^{1}	6,894757 x 10 $^{-2}$	6,894757 x 10 ^{1}	6,894757	6,894757 x 10 ^{3}

(1) Para água a 4 °C (39,2 °F)
(2) Para mercúrio a 0 °C (32 °F)

Nota: Tabela baseada no documento DOQ-CGCRE-017 - Revisão 00 - MAIO/2006 - INMETRO.

PROVA

Observações

- A recalibração do PC-507 deve ser realizada nas condições de temperatura e umidade de referência.

- O warm-up mínimo é de duas horas.

- A alimentação do PC-507 deverá ser desconectada do carregador de bateria.

- Os padrões de calibração apresentados ao PC-507, durante o recalibração deverão ter uma exatidão pelo menos 3 vezes melhor que as exatidões do PC-507 fornecidas neste manual.

PRESYS

PRESYS

PRESYS INSTRUMENTOS E SISTEMAS LTDA. - RUA LUIZ DA COSTA RAMOS, 260 - SAÚDE
SÃO PAULO - S.P. - CEP.: 04157-020 - TEL.: (11) 5073-1900 - FAX: (11) 5073-3366